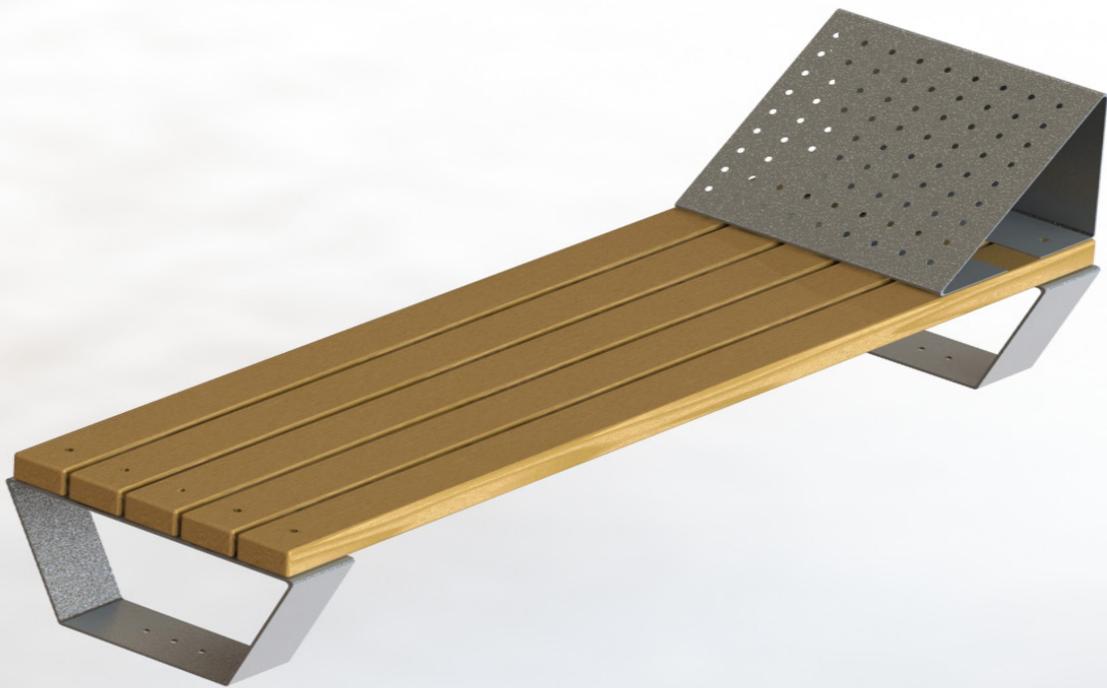


BANCO MULTIFUNCIONAL PARA ZONA DE EXTERIORES

Trabajo Final de Grado



Autor: *Victor Millan Fernández Llopis*

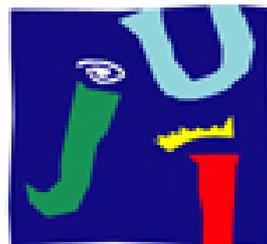
Titulación: *Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de productos*

Universidad: *Jaume I*

Fecha: *Noviembre de 2016*

Tutor: *José Antonio Colinas Jiménez*





UNIVERSITAT
JAUME·I

*En agradecimiento a mi familia,
mi tutor,
la gente que me ha dado ánimo y consejos,
los compañeros de fatigas.*

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDOS: MEMORIA

1. HOJA DE IDENTIFICACIÓN.....	Página 3
2. OBJETO.....	Página 3-4
3. ALCANCE.....	Página 4
4. ANTECEDENTES.....	Página 4
4.1. Conceptos básicos e historia.	Página 5-6
4.2. Empresas principales del sector.	Página 6-12
4.3. Ejemplos actuales.	Página 13-15
4.4. Materiales principales para su construcción.	Página 15
5. NORMAS Y REFERENCIAS.....	Página 16
5.1. Disposición legal y normas aplicadas.....	Página 16-17
5.2. Bibliografía.....	Página 17-18
5.3. Programas de cálculo.....	Página 18
6. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	Página 19
7. REQUISITOS DE DISEÑO.....	Página 20
8. ANALISIS DE SOLUCIONES.....	Página 21
8.1. Posibles propuestas	Página 21-23
8.2. Metodología de elección.....	Página 24-25
8.3. Justificación de la selección final.....	Página 25-26
9. RESULTADOS FINALES.....	Página 27
9.1. Descripción general del conjunto.....	Página 27-30
9.2. Descripción detallada.....	Página 30-31
9.3. Descripción del proceso de fabricación.....	Página 32-33
9.4. Descripción del montaje.....	Página 34
9.5. Embalaje.....	Página 35
10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS.	Página 36
BIBLIOGRAFÍA.....	Página 37

TABLA DE CONTENIDOS: ANEXOS

1. ESTUDIO DE MERCADO.....	Página 3
1.1. Blogs de tendencia e información sobre mobiliario.....	Página 3-5
1.2. Últimas tendencias.....	Página 5
1.3. Estudio de la población que los usa.....	Página 6
1.4. Empresas o diseños con mobiliario específico.....	Página 7-8
2. METODOLOGIA PARA LA CREACIÓN DE IDEAS Y CONCEPTOS.....	Página 9
2.1. Definición general del problema de diseño.....	Página 9
2.2. Método para la definición del problema.....	Página 9-14
2.3. Proceso de desarrollo de las especificaciones.....	Página 15-17
2.4. Metodología para la creación de ideas.....	Página 17-19
3. MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	Página 20-24
4. ESTUDIO DE DIMENSIONES.....	Página 25
4.1. Altura asiento.....	Página 25-26
4.2. Profundidad asiento.....	Página 26
4.3. Ancho del asiento.....	Página 26
5. PLAN DE EXPLOTACIÓN.....	Página 27
6. ESTUDIO ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.....	Página 27
BIBLIOGRAFÍA.....	Página 28-29

TABLA DE CONTENIDOS: ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. ESTADO DE MEDICIONES.....	Página 3
1.1. Piezas y dimensiones.....	Página 3-4
1.2. Operaciones y tiempo de fabricación.....	Página 5-10
1.3. Coste de maquinaria.....	Página 10
2. PRESUPUESTO.....	Página 11
2.1. Banco estándar.....	Página 11
2.2. Banco parque de perros.....	Página 12
2.3. Banco paseo marítimo.....	Página 13
2.4. Banco rambla.....	Página 14
2.5. Viabilidad.....	Página 15
BIBLIOGRAFIA.....	Página 16-17

PLANOS

- Plano nº 1 – Ensamblaje banco estándar.....Página 1
- Plano nº 2 – Banco estándar.....Página 2
- Plano nº 3 – Ensamblaje banco paseo-rambla.....Página 3
- Plano nº 4 – Banco paseo-rambla.....Página 4
- Plano nº 5 – Ensamblaje banco paseo marítimo.....Página 5
- Plano nº 6 – Banco paseo marítimo.....Página 6
- Plano nº 7 – Ensamblaje banco parque de perros.....Página 7
- Plano nº 8 – Banco parque de perros.....Página 8
- Plano nº 9 – Listones de madera.....Página 9
- Plano nº 10 – Patas banco normal.....Página 10
- Plano nº 11 – Patas reducidas.....Página 11
- Plano nº 12 – Pata para la ampliación PVC.....Página 12
- Plano nº 13 – Patas para el banco destinado a rambla.....Página 13
- Plano nº 14 – Ampliación PVC-parque para perros.....Página 14
- Plano nº 15 – Ampliación PVC para lava-pies.....Página 15
- Plano nº 16 – Respaldo.....Página 16
- Plano nº 17 – Mordedor y soporte mordedor.....Página 17

TABLA DE CONTENIDOS: PLIEGO DE CONDICIONES

1. INFORMACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....Página 3-13
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.....Página 14
 - 2.1. Listones de madera.....Página 14
 - 2.2. Patas y respaldo de acero inoxidable.....Página 15-17
 - 2.3. Ampliación PVC.....Página 18
 - 2.4. Mordedor de caucho natural.....Página 19
 - 2.5. Procedimientos en el ensamblaje.Página 20
3. CALCULO DE FUERZAS Y COMPROBACIÓN DE DIMENSIONES.....Página 21
 - 3.1. Comprobación de las dimensiones de los materiales.....Página 21-25
 - 3.2. Comprobación de la resistencia de los tornillos y dimensiones.....Página 26-30
4. ESPECIFICACIÓN DE ASPECTOS NORMATIVOS APLICABLES.....Página 31-32
- BIBLIOGRAFIA.....Página 33

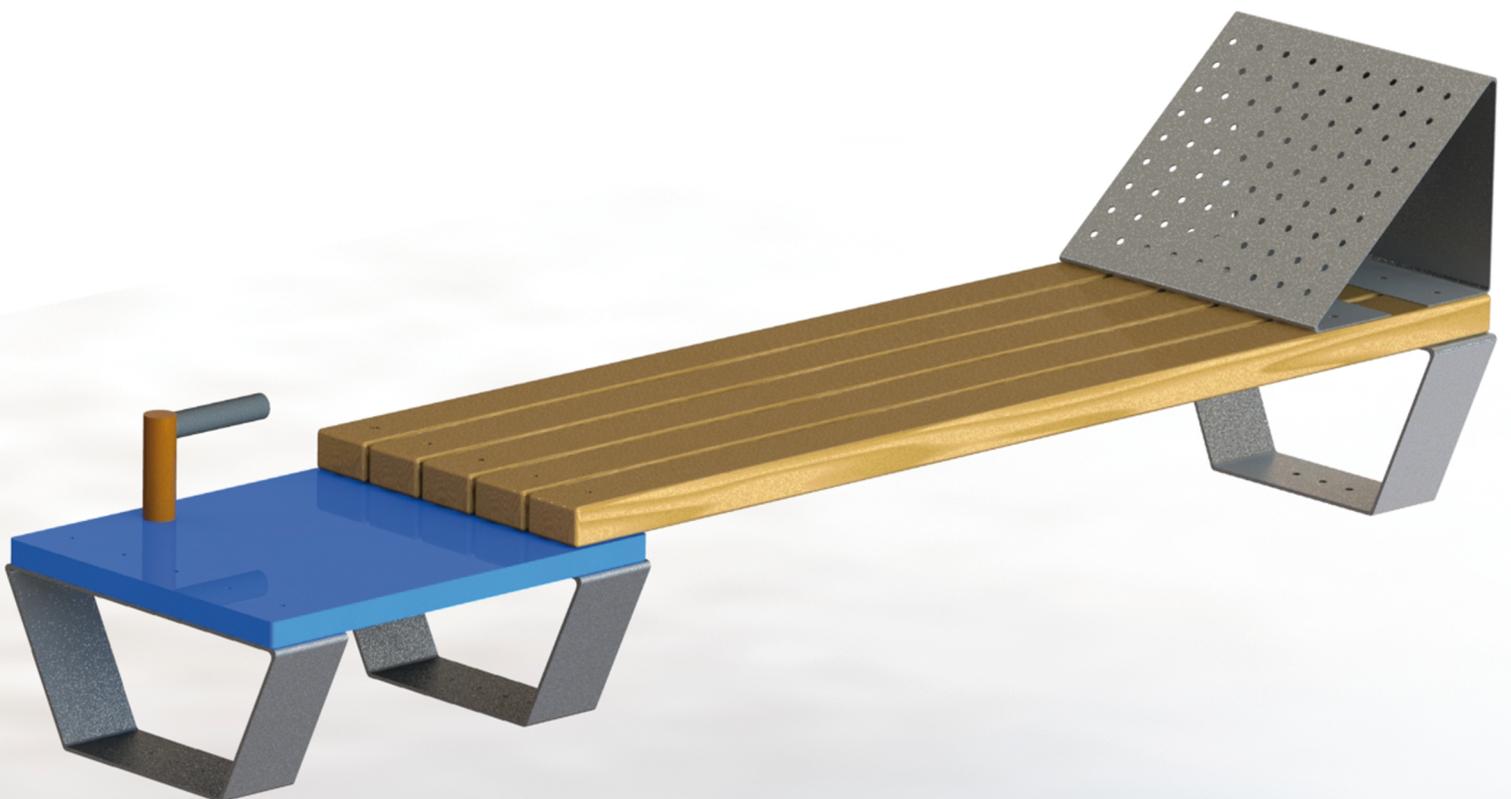


UNIVERSITAT
JAUME·I

MEMORIA

Banco multifuncional para zona de exteriores

Victor Millan Fernández Llopis



ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDOS: MEMORIA

1. HOJA DE IDENTIFICACIÓN.....	Página 3
2. OBJETO.....	Página 3-4
3. ALCANCE.....	Página 4
4. ANTECEDENTES.....	Página 4
4.1. Conceptos básicos e historia.	Página 5-6
4.2. Empresas principales del sector.	Página 6-12
4.3. Ejemplos actuales.	Página 13-15
4.4. Materiales principales para su construcción.	Página 15
5. NORMAS Y REFERENCIAS.....	Página 16
5.1. Disposición legal y normas aplicadas.....	Página 16-17
5.2. Bibliografía.....	Página 17-18
5.3. Programas de cálculo.....	Página 18
6. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	Página 19
7. REQUISITOS DE DISEÑO.....	Página 20
8. ANALISIS DE SOLUCIONES.....	Página 21
8.1. Posibles propuestas	Página 21-23
8.2. Metodología de elección.....	Página 24-25
8.3. Justificación de la selección final.....	Página 25-26
9. RESULTADOS FINALES.....	Página 27
9.1. Descripción general del conjunto.....	Página 27-30
9.2. Descripción detallada.....	Página 30-31
9.3. Descripción del proceso de fabricación.....	Página 32-33
9.4. Descripción del montaje.....	Página 34
9.5. Embalaje.....	Página 35
10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS.	Página 36
BIBLIOGRAFÍA.....	Página 37

1. HOJA DE IDENTIFICACIÓN.

- **Proyecto:** Banco multifuncional para zona de exteriores.
- **Nombre del producto:** Gama *Multyurba*.
- **Autor:** Victor Millan Fernández Llopis.
- **Titulación:** Grado de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.
- **Universidad:** Jaume I.
- **DNI:** 45911219-E.
- **Dirección:** avenida periodista Azzati, nº7-5ºG, Puerto de Sagunto, Valencia.
- **Correo electrónico:** al227723@uji.es
- **Tutor:** José Antonio Colinas Jiménez.

2. OBJETO.

El presente proyecto tiene por el objeto el diseño de un banco dentro del ámbito del mobiliario urbano en el cual tendrá unas características específicas para zonas dispuestas a lo largo del ámbito de la calle, es decir mediante un mismo diseño de banco llegar a tener varios productos pero con las mismas medidas y diseño pero con capacidad de conceptos distintos.

En este proyecto se va a desarrollar todos los pasos necesarios para la realización de dicho producto y poder aplicarlo al mundo exterior algún día, para tal acto los documentos mostrados a continuación se han realizado basándose en las asignaturas de la titulación *Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos*, esas asignaturas son concretamente *DI-1048: Trabajo final de grado* y *DI-1032: Proyectos de diseño* para el caso de la documentación, más adelante se hará referencia a otras asignaturas vistas.

Centrándonos en el objeto del proyecto como se dice en el primer párrafo se trata de un banco destinado al exterior en el cual tendrá unas características que lo hacen único al resto del que podemos encontrar en la calle o vías públicas de cualquier municipio siendo en cierto sentido una gama de productos en uno solo, más detalladamente tendrá unas funciones y composiciones destacadas dependiendo del lugar el cual vaya destinado dicho mobiliario, como puede ser por ejemplo un parque para perros o el paseo marítimo de una zona costera, ambos tendrán el mismo diseño pero con esos matices que lo hacen único y a la par que adecuado para la zona destinada. Como las opciones pueden ser muy variadas las zonas más específicas para desarrollar el trabajo serán las siguientes:

- Parque para perros o más conocido popularmente como "*Pipi can*".
- Paseo marítimo o malecón de un municipio costero.
- Plaza o rambla de una localidad.

Memoria

Estas zonas son donde se destinarán los bancos puesto que son las más representativas de la inmensa mayoría de las ciudades y pueblos.

La finalidad de este proyecto se trata de realizar un trabajo de diseño basándose en la mejora y otorgando determinadas funciones a un mobiliario que se puede encontrar cualquier ciudadano en la calle, dándole a estos últimos más facilidades en dicho entorno y confort provocando en aquellos principales usuarios un sentimiento de unión con el mobiliario urbano.

3. ALCANCE.

El planteamiento del proyecto en cuestión abarca desde la documentación e información necesaria para desarrollar el banco y sus posibles modelos, así como los principales materiales necesarios que deben formar la estructura del producto así como todo lo necesario referido a los costes, también incluyendo los planos necesarios para su posible construcción y además estudio de los procesos de fabricación adecuados.

Paso previo se hará una búsqueda intensiva de toda la información necesaria de tanto materiales como empresas, diseños o diseñadores principales que podemos encontrar hoy en día. Sin obviar la necesidad de la realización de bocetos y renderizados necesarios, diseño conceptual, para mostrar tanto las ideas previas como el diseño final, aplicando los métodos más adecuados para tal fin.

El público objetivo del trabajo está destinado a todas aquellas personas asiduas a estar en dichos lugares correspondiendo a las demandas más comunes que suelen hacer, no habrá distinción de ningún tipo para la destinación del proyecto.

Asimismo, tanto el desarrollo como los resultados finales del TFG se recogerán en un documento que incluye: memoria, anexos, planos, pliego de condiciones, presupuesto y estado de mediciones.

4. ANTECEDENTES.

En este apartado se va a realizar toda la información necesaria para la elaboración del proyecto, dicho en el anterior apartado se va a mostrar todo lo relevante a un banco destinado para estar fuera en la calle y en un determinado ámbito como es el fin de este producto.

Este será un paso previo antes del momento del diseño conceptual o el bocetaje para encontrar el producto definitivo, la información que se quiere mostrar en este apartado será estructurada en los siguientes subapartados:

- **4.1. Conceptos básicos e historia.**
- **4.2. Empresas principales del sector.**
- **4.3. Ejemplos actuales.**
- **4.4. Materiales principales para su construcción.**

• 4.1. Conceptos básicos e historia.

En el proyecto se quiere llegar a obtener un banco el cual dependiendo de la zona a la que esté destinado pueda tener unas características que le permitan dar una mayor conformidad y sentido de pertenencia a los usuarios debido a esas funciones específicas para el sitio en cuestión. Al caso es que para llegar a ese punto antes se debe saber el concepto así como los elementos básicos que conforman dicho mobiliario pues en este subapartado se va a detallar.

El banco es una estructura sencilla el cual está concebido para sentarse varias personas a la vez destinado principalmente a lugares públicos o de uso común, también pudiendo llegar a ser de uso privado como es el caso de terrazas o jardines.

Como tal este tipo de elementos pertenecen al mundo conocido como *mobiliario urbano* que según podemos encontrar en la R.A.E (Real Academia de la Lengua Española) su definición tal es: *“conjunto de instalaciones facilitadas por los ayuntamientos para el servicio del vecindario, como bancos, papeleras, marquesinas, etc.”* En otros términos también podemos encontrar que aquello que hace referencia al mobiliario urbano se trata de un conjunto de elementos instalados que intervienen en la vida pública de los ciudadanos dispuestos bien por administraciones públicas a partir de unas empresas privadas mediante concurso, identificando la ciudad y facilitando la identidad de un determinado municipio. Por ello el diseño de un mobiliario urbano debe responder y adecuarse a los espacios, coloridos y los usos que la sociedad puede llegar a demandar debido a la falta de carencias que puede no cumplir dicho mobiliario, siendo fundamental la comprensión del medio y una lectura clara detenida de su comportamiento dentro del marco donde vaya a ser ubicado. Es necesario que exista una conciencia colectiva del espacio y de los beneficios que se pueden obtener en él, por ello la necesidad de paliar esas carencias que puede llegar a presentar.

Las principales variables que deben ser consideradas en la acción de diseñar un mobiliario destinado a vías urbanas son: la seguridad, la accesibilidad y el vandalismo.

También como se ha podido ver en la asignatura del grado *DI-1043: Diseño Inclusivo* en el tema 2 de este trata sobre el mobiliario urbano, nos dice las principales características que debe cumplir dicho mobiliario además de que debe contribuir al uso social y la imagen de la ciudad, que como no es elegido por la ciudadanía directamente suele crear desapego. También en el tema explica cómo debería ser un mobiliario urbano para su adecuada implantación en la calle, esas características son:

- Fácil de comprender.
- Fácil de usar.
- Asegurar.
- Resistente.
- Sostenible.

Historia:

En el caso de la historia de este elemento no hay mucha constancia en épocas antiguas pero en algunos hallazgos se ha podido ver bancos de piedra dentro de edificios en que datan de la antigua Grecia, para más exactitud cretenses, como no también sin obviar el sistema de teatros y circos que existían en aquella época. Pero no llegó a ser hasta mediados del siglo XI que se tiene constancia como uso de mueble, así hasta la Edad Media se destinará el uso del banco como mueble pero solo

Memoria

para el caso de salas grandes o lugares públicos de uso cotidiano como podían ser iglesias o lugar de reunión, apenas se utilizaban para el uso privado o urbano.

Más adelante en la historia, siglo XIV aproximadamente, los bancos se le daba mayor importancia dándole decoraciones muy logradas mediante el tratamiento del relieve así como la representación de escudos familiares.

No fue hasta la llegada de la revolución industrial y desarrollo de las tendencias de diseño que no se realizaron bancos específicos y ante todo para estar expuestos a la vía pública, debido a las grandes masas migratorias de los pueblos a las ciudades industrializadas así como el rápido crecimiento de la población.

- **4.2. Empresas principales del sector.**

En este subapartado se va a mostrar aquellas principales empresas que trabajan en el sector para ver su trayectoria así como características principales que la forman.

Antes de empezar a mostrar información sobre las determinadas empresas destinadas al diseño y producción de mobiliario urbano es importante mencionar el grupo *AFAMOUR (Asociación Española de Fabricantes de Mobiliario Urbano y Parques Infantiles)* se trata de una organización empresarial representante de los principales intereses de los fabricantes de mobiliario urbano así como de parques infantiles, fundada en 2001 por un grupo de empresarios con la necesidad de crear una asociación para determinadas acciones como: la coordinación, representación, gestión, fomento y defensa de los intereses generales y comunes de dicho colectivo. En la actualidad consta con más de 30 empresas entre sus filas así como su labor la llevan a cabo de la mayoría de las comunidades autónomas, realizando también una gran gestión en lo que significa la calidad de los elementos que fabrican así como el cumplimiento de la normativa vigente como el uso de nuevos materiales y las tecnologías. Sus principales asociados son: *ACCM, CABANES Urban, Galopin, INDUSTRIAS AGAPITO, MOBIPARK, SINTALA design*,... entre otros.

Debido a que hay un gran número se va a recopilar información de tres empresas nacionales y otras tres internacionales, donde estarán en representación de las nacionales *Escofet, Santa & Cole y Cabanes Urban*; mientras que las internacionales

- ***Escofet 1886 S.A.***



Logotipo de la empresa.

En su página web la primera frase sobre su trayectoria comienza así *“ESCOFET es una industria radicada en Barcelona que fabrica y edita productos de calidad y de alta gama en hormigón arquitectónico y moldeado”*. Se trata de una de las principales empresas nacionales que data desde sus comienzos en 1886 hasta la actualidad en crear productos de calidad destinados sobre todo al

Memoria

ámbito del mobiliario urbano, con el uso principal de hormigón pero con un diseño siempre innovador y con la firma de grandes diseñadores (entre ellos Ramón Benedito, Josep Llusçà, Oscar Tusquets, etc... así una larga lista de diseñadores y empresas) en sus productos, lo que convierte a esta empresa en una de la de más importancia en el mercado no solo nacional sino también internacional.



Imágenes de alguno de los productos realizados por la empresa, siendo: banco Modular de Llusçà y Benedito, arriba izquierda Twig de Lotersztain y arriba derecha Flor de Mansilla.

Acaba diciendo en su información: *“ESCOFET encarna una manera de trabajar, abierta y diferente. Nos basamos en el intercambio multidisciplinar con equipos externos de arquitectos, diseñadores y artistas, capaces de reinterpretar una y otra vez cada proceso, cada material, hasta obtener los resultados que puedan poner en nuestras manos la capacidad de crear y difundir nuevas soluciones.”*

- **Santa & Cole.**



SANTA & COLE

Empresa que reside en Barcelona donde tiene tres vertientes como son: el diseño de *interiores* tanto para espacios públicos como privados donde hay iluminación así como mobiliario; diseño *urbano* donde se realizan productos sostenibles que busca una mejor experiencia de uso y mantenimiento; la línea editorial *Ediciones de Belloch* donde promueve tanto los diseños como diseñadores de aquellas personas que cambiaron los conceptos e introdujeron la singularidad.

Memoria

En estas tres vertientes se basa el grupo empresarial que tiene en sus filas a más de 80 diseñadores colaborando con ellos, donde hay nombres conocidos del sector así como jóvenes promesas.



Alguno de los productos de la empresa como son: arriba izquierda banco 108 de Batlle y Roig, arriba derecha banco Comunitario de Diana Cabeza y abajo banco NeoRomántico Liviano de Miguel Milá.

Entre sus trabajos podemos ver en zonas urbanas como es el barrio de Sants en Barcelona o la avenida Diagonal llegando alguno de sus productos como Seattle en EEUU en el Bell Street Park, también en zonas de interior como la Universidad de Columbia de Nueva York o restaurante Citrus en Barcelona, etc... Así hasta una gran infinidad de sus productos se pueden encontrar en diversos sitios.

- **CABANES Urban.**

CABANES *urban*

Se trata de una empresa joven y dinámica afincada en Ciudad Real, las raíces de esta empresa datan de 1917 pero se refunda en 1994 para potenciar el desarrollo del diseño urbano y la producción de tal medio, tal es el caso que según la información dice así *“Calidad, funcionalidad, seguridad y servicio son los principios que guían el staff de Tecnología y Diseño Cabanes, una filosofía cada vez más atenta a la transformación de las costumbres y a la sensible humanización de lo cotidiano público y de la vida urbana”*



Productos de la empresa como son: arriba izquierda banco Ad Hoc de Javier Cuñado, arriba derecha banco Blue Moon de Vicente Soto y abajo banco Damas de Emilio Velado.

La empresa cuenta con dos vertientes de productos, los destinados a interior como los que son destinados al mundo urbano. En sus proyectos han trabajado para muchos clientes a lo largo de la geografía española así como para lugares internacionales entre ellos se pueden nombrar casos como: remodelación del paseo marítimo de Vinarós, instalación de elementos para la Universidad Europea de Madrid, instalación de jardineras de la villa de Namur en Bélgica, remodelación del centro comercial RIVER WEST de Atenas, etc...

- **Omos.**

omos

Empresa de nacionalidad irlandesa fundada en 1996 donde el diseño y fabricación de mobiliario urbano es muestra de su trayectoria y también ha sido galardonado con numerosos premios tanto internacionales como locales.

Sus productos se destacan por tener en cuenta tanto el diseño como la ingeniería aplicada a cada uno de los productos, donde tanto el funcionamiento como la estructura formen parte de la estética. Una de las principales características es que ofrece a sus clientes el diseño y la producción a medida de cada uno siendo un servicio personalizado.



Imagen del banco NOMA (arriba izquierda) diseño de la empresa holandesa Mecanoo; imagen del banco s19 autor desconocido; abajo la imagen s64 de autor desconocido.

La mayoría de sus proyectos han sido realizados para entornos dispuestos a lo largo de la geografía irlandesa así como para algunos municipios británicos como Sunderland (proyecto Keel Square) o los bancos NOMA de Manchester, así entre muchos otros.

- **Urban Design Group.**



La empresa tiene sus comienzos a principios de los años 50 en Australia, donde la familia Shepard era la propietaria de una compañía metalúrgica de suministro de materiales llegando a estar varios años en el sector hasta adquirir otra empresa similar como *Jorge & Co* llegando a tener las capacidades necesarias como los productos para la realización de grandes productos voluminosos, así comenzaron en la fabricación de mobiliario urbano, poco a poco hasta llegar a hoy en día en que forman varios grupos de empresas dedicados al mismo sector.

Una de sus características es la de potenciar en la hora de trabajar tanto el diseño como la producción el uso de nuevas tecnologías así como el uso de los nuevos software que se utilizan en ese ámbito, tal como se muestra en la información de la empresa dice así: *“El compromiso de la alta dirección para mantener la reinversión en el negocio se ha asegurado de que nuestro estado de las instalaciones de fabricación de última generación, tiene una gran huella de equipos de fabricación de software de ordenador moderno (dibujo CAD y diseño) disponible para nuestra base de clientes leales”*



Imagen del banco York; banco Chandler estructura de acero templado con chapa perforada; banco Lindburn material de galvanizado en caliente con extremos de acero suave.

Memoria

Sus proyectos no son muy numerosos pero tienen gran acabado y se centran sobre todo en los municipios del país en cuestión, entre esos proyectos están *Blue Hills Village*, ayuntamiento de Hume y escuela de Yarrambat.

Esta ha sido una selección de aquellas principales empresas que se pueden encontrar hoy en día en el mercado pero la lista puede ser muy variada ya que este mundo del mobiliario urbano tiene mucha demanda, ya que todos los municipios y ciudades del mundo quieren obtener lo mejor para sus conciudadanos y proporcionar el mayor bienestar así como comodidad.

En este enlace se puede mostrar el gran listado de compañías que se puede encontrar:

<https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=street+furniture+companies>



Imágenes de ejemplo de los productos de las empresas dichas antes.

- **4.3. Ejemplos actuales**

Para este subapartado se trata de examinar lo que podemos encontrar en la actualidad en los mismos medios que tienen cabida en nuestras calles, plazas, parques, etc... Para ello se ha hecho un estudio de campo para averiguarlo, este se ha llevado a cabo en la localidad de *Sagunt* en el *Camp de Morvedre* provincia de *Valencia*, los ejemplos vistos: son en una plaza, rambla o paseo peatonal y paseo marítimo.



Imagen de un banco dispuesto en el paseo Vespasià Gonçaga en la localidad de Sagunt.



Imagen de la disposición de estos bancos en la plaza de la avenida Palmosa.



Imagen del paseo marítimo de la playa del Puerto de Sagunto en el cual muestra la disposición de los bancos de dicho lugar.

- **Conclusión.**

A modo de conclusión podría decirse que los productos dispuestos en la vía pública son todos iguales además de un carácter muy simple, proporcionando solo descanso pero no facilitando nada más del lugar en que están dispuestos. Me refiero a que las imágenes solo muestran lo que yo digo del mobiliario urbano, que con tal de simplificar su coste además de proceso se recurre a lo básico. El hecho es que en las imágenes que muestra y la propia experiencia de vivir en dicha localidad es que todos los bancos son iguales, creados por la empresa **BENITO URBAN**, más información en <http://www.benito.com/>, sobre todo en las zonas de ramblas o parques para perros o incluso cualquier vía pública en sí misma, salvo la excepción del paseo marítimo que como se ve en la imagen superior son bancos de hormigón que están integrados en las maceteros del paseo también a modo de barrera para la arena de la playa, pero los bancos que se pueden encontrar en las plazas de la zona son los mismos que en las otras imágenes.

- **El producto.**

El producto que muestra la imagen se trata del banco *Neobarmino* fabricado por dicha empresa, del cual se ve que es un producto muy solicitado, la empresa ofrece en este modelo distintas variaciones desde el color hasta los materiales con los que esté formado, teniendo una opción que es el marcaje personalizado del banco según el municipio (incluir escudo por ejemplo). Los materiales el cual está formado principalmente son los pies se trata de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, un proceso protector del hierro, con acabado en imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo gris, también seis tablones de sección 110 x 35 mm de madera tropical tratada con Lignus (un protector para la madera) con un acabado de color natural más doce tornillos de acero inoxidable.

El anclaje principal que se usa para este banco y que además recomienda la empresa es de tornillos de fijación M10 según superficie. Para más información del mobiliario: http://www.benito.com/es/mobiliario_urbano/bancos/Banco_NeoBarmino--UM304N.html

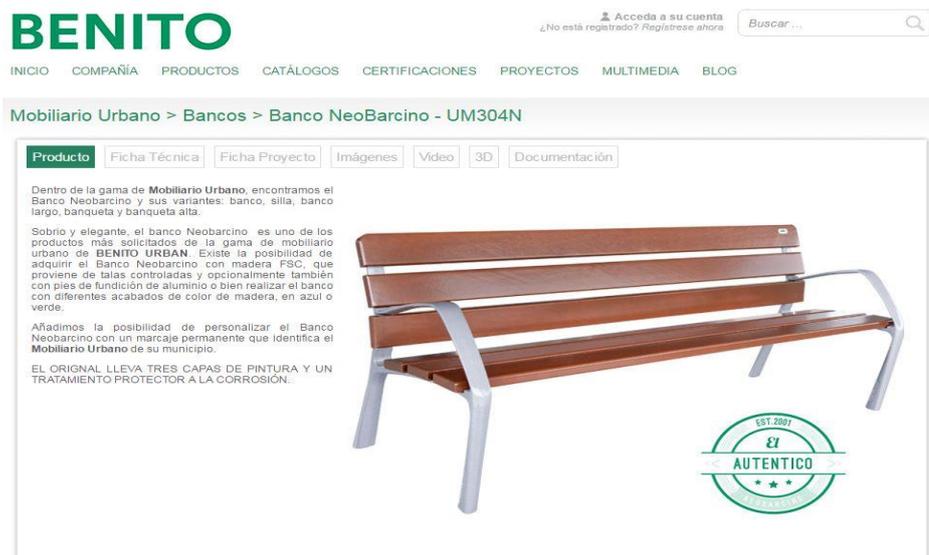


Imagen del producto sacado de la página web de la empresa.

● 4.4. Materiales para su construcción.

En este apartado se va hacer un pequeño resumen de los principales materiales que se utilizan para la construcción de mobiliario urbano, más en los que nos confiere que es la producción de un banco destinado a estar en el exterior.

Una de las características que se pide a los bancos y en general al mobiliario urbano es que estén fabricados de materiales que sean bastante resistentes a varios factores debido a su emplazamiento, ejemplos: el vandalismo, cambios de temperatura, humedad, gran resistencia de esfuerzos (muchas personas utilizando el banco y de diversa complejidad), facilidad de mantenimiento, drenaje del agua, etc... entre muchas otras que se pueden nombrar. En general hay tres familias de materiales básicos que se pueden decir que utilizan la mayoría de fabricantes de mobiliario urbano y sobre todo para los bancos como son: maderas, aceros y hormigón.

Cada uno de esas familias se verá con más profundidad en apartados más adelante en los bloques de *Anexos y Pliego de condiciones* con la ayuda del programa informático *CES Edupack* visto en el grado.



Dos imágenes de los materiales más comunes para este tipo de productos: el hormigón y la madera tratada para el exterior.

5. NORMAS Y REFERENCIAS.

Para este apartado se cita las normas necesarias para la realización del proyecto así como la disposición legal, además de un repaso de la bibliografía utilizada también los modelos o programas utilizados para obtener el cálculo del coste, pasando por la relación de los procesos específicos y si es necesario otras referencias. En otros bloques se verá de forma detallada esta información (ver *Plego de condiciones* y los apartados de *Bibliografía* de cada bloque).

● 5.1. Disposición legal y normas aplicadas.

Para tal fin en este subapartado se va a especificar las principales normas que se han llevado a cabo para la producción del mueble las cuales estarán divididas en varios grupos dependiendo su desempeño, estos grupos son:

- **Documentación.**

Se va a detallar las principales normas para la elaboración de la documentación necesaria del proyecto, con el fin de que todos los elementos que lo constituyen estén de acuerdo las normas y su facilitación a la hora de visualizarlo, las normas que se encuentran son:

- **UNE 157001:** criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE 1034-1:** en el dibujo técnico formato de escritura.
- **UNE 1027:** en el dibujo técnico formato del plegado de planos.
- **UNE 1035 y UNE 1026-11983:** en el dibujo técnico cajetín de la información del plano.
- **UNE 1032 y UNE 1039:** en el dibujo técnico vistas y acotación de los elementos que describe.

- **Mobiliario urbano.**

En este caso se acude como referencia al **BOE-Ministerio de Vivienda-Orden VIV/561/2010 a 1 de Febrero (BOE-A-2010-4057)** el cual se trata para desarrollar el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, para más exactitud en el **capítulo VIII-Mobiliario urbano. Artículos: 25. Condiciones generales de ubicación y diseño; 26. Bancos**

- **Accesibilidad.**

Norma específica para la accesibilidad del entorno urbano para todas las personas.

- **UNE 41510:** Accesibilidad en el urbanismo.

- **Ergonomía.**

Normas para los requisitos generales de bases de datos antropométricos y el empleo de personas para los ensayos antropométricos de productos y diseños industriales, dicho de otra forma aquellos datos y ensayos necesarios para obtener las medidas adecuadas para el banco.

- **UNE 15535:** requisitos para el establecimiento de base de datos antropométricos.
- **UNE 15537:** selección y empleo de personas en ensayos antropométricos.

Memoria

La ampliación de las normas y aquellas que afectan a los materiales se mostrará en el bloque dedicado en el *Pliego de Condiciones*, donde un apartado exclusivo de las normas y ensayos que se podría realizar al proyecto.

● 5.2. Bibliografía.

Para la obtención de información sobre el producto a realizar se ha recurrido más a la fuente en internet, tanto para las tendencias como el estudio de la empresa así como sus principales competidores. Donde sus principales enlaces son los siguientes:

- ***Búsqueda de información de diseños y empresas existentes.***

[https://es.wikipedia.org/wiki/Banco_\(mueble\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Banco_(mueble))

<http://dle.rae.es/?id=PSAA1Au>

https://es.wikipedia.org/wiki/Mobiliario_urbano

<http://basepaisajismo.blogspot.com.es/2012/07/historia-reciente-del-mobiliario-y-el.html>

<http://www.afamour.com/>

<http://www.escofet.es/>

<http://www.santacole.com/es/>

<http://www.tdcabanes.com/es/urban>

<http://omos.ie/>

<http://www.urbandesigngroup.com.au/>

<http://espaciopublico-ep.blogspot.com.es/2009/03/mobiliario-urbano.html>

La mostrada es solo una parte de la utilizada para este bloque, toda la bibliografía consultada se podrá observar al final de cada bloque y así como los enlaces (ver apartado *Bibliografía* de cada bloque).

- ***Búsqueda de conceptos a través de la información vista en la grado.***

También para obtener información necesaria de puntos clave de conceptos o bien características de los bancos y el mobiliario urbano, tanto en el diseño como en la producción, se ha requerido la ayuda de materia vista en el curso como:

1. Teoría del aula virtual de la asignatura DI-1043: Diseño Inclusivo.
2. Teoría de la asignatura DI-1010: Materiales I.
3. Teoría del libro de la asignatura DI-1014: Diseño Conceptual-Nº52-editorial UJI.
4. Colección de problemas y tablas de Antropometría para diseño, Nº364 de la editorial UJI de la asignatura DI-1023: Ergonomía.
5. Teoría y hojas de problemas de cálculo de la asignatura DI-1013: Mecánica y resistencia de materiales.
6. Teoría y hojas de problemas de cálculo de la asignatura DI-1029: Sistemas mecánicos.
7. Libro de la editorial Jaume I: *Problemas resueltos de sistemas mecánicos para diseño industrial - Nº35 de la colección trabajos de informática y tecnología.*

8. Libro de William D. Callister, Jr: *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales* de la editorial Reverte, volumen 1 y 2.
 9. Teoría de las asignaturas DI-1020: Diseño para Fabricación: procesos y tecnología y DI-1021: Diseño para Fabricación: procesos y tecnología II.
- *Coste de materiales, utillaje y mano de obra.*

Tratándose como tal del diseño de un producto que puede dar varias funciones dependiendo del lugar del destino, una gama, tendrá distinto valor en relación a lo dicho anteriormente siendo el precio más económico de **1020,48 €** y el más caro rondando los **2288,29 €** aproximadamente.

Para ver en detalle estos precios, de donde se han obtenido y como se han realizado los pasos previos además de los datos de costes de material, procesos y mano de obra ir al bloque *Estado de mediciones y Presupuesto*.

- *Pliego de condiciones.*

<http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp>

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2010-4057

http://www.oepm.es/es/disenos_industriales/index.html

<http://consultas2.oepm.es/DisenosWeb/faces/busquedaInternet.jsp>

Estos enlaces representan los principales para la obtención de normas así como posibles ensayos, para más detalle ver el bloque con el mismo nombre.

● 5.3. Programas de cálculo.

Para la elaboración de renderizados y la maquetación del documento, así como la obtención de los costes y posibles medidas de fuerzas que está sometido el material entre otros:

- **SolidWorks** para la elaboración de renderizados y diseños 3D, así como obtención de planos técnicos.
- El paquete de herramientas digitales que proporciona **Google drive** para la elaboración de documentos así como presentaciones.
- **Microsoft Powerpoint** para la realización de esquemas, imágenes de estructura con formas simples y presentación.
- **Microsoft Word** para la correcta maquetación del documento.
- **Adobe Photoshop CS** para la elaboración y mejora de la maquetación.
- **Adobe Indesign** para la realización de la portada y contraportada.
- **CES Edupack** para la búsqueda de información de materiales y sus propiedades.
- Aplicación del *Chrome web store* **PDF Mergy** para unificar varios documentos pdf en uno.

6. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.

En este apartado se va a realizar las aclaraciones sobre las definiciones y abreviaturas utilizadas a lo largo del proyecto, sobretodo en este volumen y resto de documento escrito:

- **BOE:** Boletín Oficial del Estado.
- **mm:** milímetros.
- **m:** metros.
- **kg:** kilogramos.
- **INE:** Instituto Nacional de Estadística.
- **Pa:** pascales, unidad de presión en el sistema internacional.
- **MPa:** mega pascales.
- **N:** Newtons, unidad de fuerza en el sistema internacional.
- **Nm:** Newtons por metro, para los momentos flectores de cálculo de fuerzas.
- **ns:** coeficiente de seguridad del material.
- **m²:** metros al cuadrado para las áreas.
- **m³:** metros al cubo para los volúmenes.
- **σ_{adm} :** tensión admisible del material.
- **$\sigma_{trab.}$:** tensión de trabajo.
- **T:** fuerza cortante en Newtons.
- **Mf :** momento flector en Newtons por metro.
- **Nc:** fuerza normal en Newtons.
- **F:** fuerza, tanto en Newtons como kilogramos.
- **Ft:** fuerza total.
- **Fr:** fuerza de rozamiento.
- **Fadm:** fuerza admisible.
- **R:** reacciones en un punto de apoyo.
- **M:** métrica para tornillos, dimensión exterior.
- **At:** área de tensión a trabajo, en tornillería.
- **€:** Euro.

7. REQUISITOS DE DISEÑO.

Para comenzar a desarrollar el producto del proyecto se tiene que tener en cuenta los requisitos necesarios, para ello se realizará la metodología de definición del problema basándose en las expectativas y razones que desea el promotor del diseño, teniendo en cuenta los factores que pueden rodear al producto así como los recursos que se disponen.

El paso de esta metodología se explicará con más información en el bloque de *Anexos*.

Los requisitos generales que se han podido extraer son los siguientes:

1. El banco tiene que ser lo menos peligroso posible para los usuarios.
2. Los operarios a la hora de instalar el mobiliario deben de tener la máxima seguridad de poder hacerlo.
3. Tiene que estar compuesto por materiales reciclables y que no sean peligrosos para los usuarios.
4. Todos los cantos y aristas deben de estar redondeadas, que no provoquen ningún daño.
5. Se debe de disponer del etiquetado adecuado en el que indique la información necesaria del producto (materiales, fabricantes, empresa instaladora o institución, marca europea, etc...).
6. Dichos materiales con los que este compuesto tienen que ser lo más resistentes a los agentes externos.
7. Los materiales elegidos deben de tener suficiente resistencia a peso elevado.
8. Las zonas que estén en contacto con el usuario debe de ser lo menos conductor de la temperatura posible.
9. El sistema de anclaje debe de ser lo más sencillo a la par que fiable posible.
10. La accesibilidad al banco debe ser la más adecuada y sensata posible.
11. Tener en cuenta lo máximo posible la accesibilidad de los perros al banco destinado a tal zona.
12. Que la estructura sea lo más robusta y visible posible.
13. Tenga un cierto grado de comodidad dentro de lo posible.
14. Permita asiento para más de dos personas sentadas, dentro de una corpulencia normal.
15. Los materiales con los cuales esté formado el banco deben de ser lo más resistente posible a los golpes.
16. Los materiales deben de ser los más sencillos para limpiar o mantener.
17. El mantenimiento del banco debe de ser lo más sencillo de realizar y rápido posible para los operarios.
18. Las piezas deben de estar sujetas de forma más resistente posible.
19. Tiene que contener un sistema de evacuación de agua u otros líquidos.
20. Ajuste de las dimensiones antropométricas de la población.
21. Lo más rápido de procesar y construir posible.
22. Un volumen adecuado para su transporte.
23. A poder ser que tenga una buena relación calidad/precio.
24. Que permita la relación entre las personas que comparte el mueble.

8. ANÁLISIS DE SOLUCIONES.

Este apartado es uno de los principales del proyecto pues se va dedicar a extraer aquellas ideas para materializarlas en una propuesta única, mediante los requisitos expuestos en el anterior así como la información y detalles vistos.

Una de las principales metodologías para obtener varias propuestas es un *Brainstorming* (tormenta de ideas), vista en la asignatura *DI-1014: Diseño conceptual*, se trata de realizar varias propuestas que primero vengán a la imaginación y después realizar una selección más acorde a los requisitos.

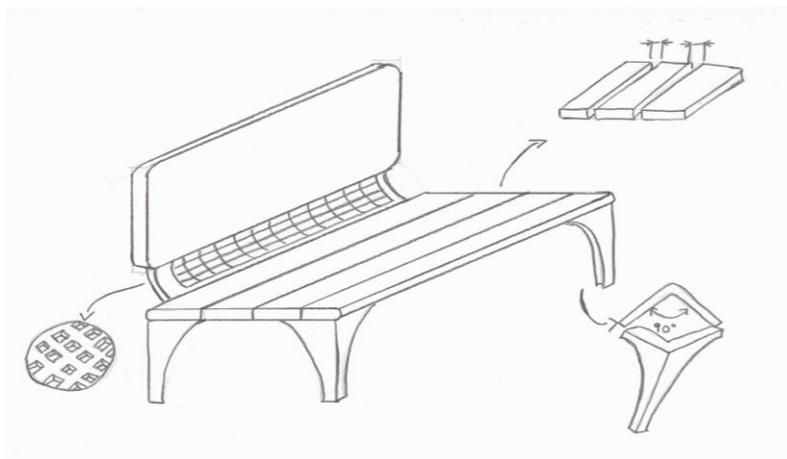
Antes una aclaración los bocetos que se muestran son los de la estructura principal del banco, las aplicaciones que lleve este se desarrollaran más adelante en el apartado **9. RESULTADOS FINALES**, al igual que los materiales definitivos a utilizar también se definirán cuanto más avance el proyecto para este apartado se dará a entender el diseño principal que tendrá la propuesta definitiva mediante una metodología de elección que se explicará más adelante.

- **8.1. Posibles propuestas.**

Tras esto se obtienen varios bocetos que plasman las ideas principales que se tiene para el producto definitivo, siendo los siguientes:

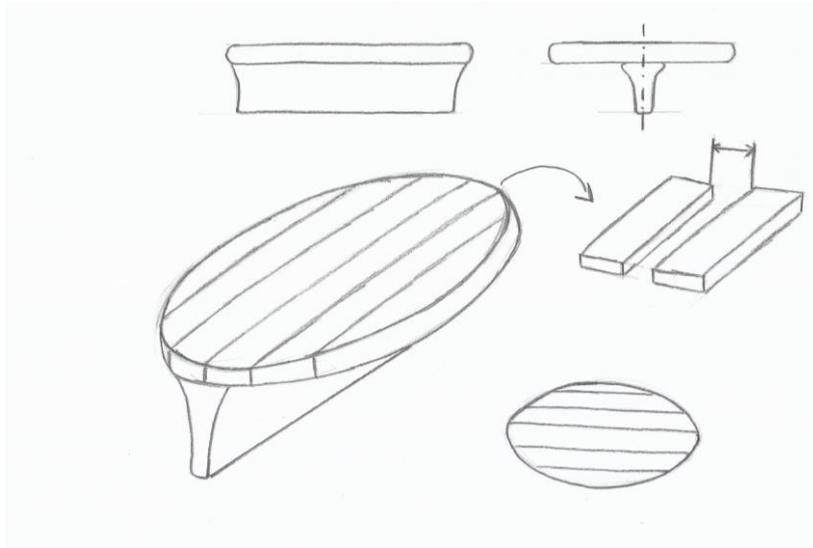
- **Propuesta 1.**

Esta se basa en un banco al estilo clásico en conceptos de diseño a que se refiere, del cual contiene un respaldo mediante una tabla y la parte del asiento está formado por listones de madera tratada. La unión entre el respaldo y el asiento será una plancha de algún metal fácil de procesar mecánicamente y el cual se aplicará un proceso de troquelado que permitirá la evacuación del agua, sería interesante que las patas o posible reposabrazos se realizarán del mismo material que el dicho anteriormente.



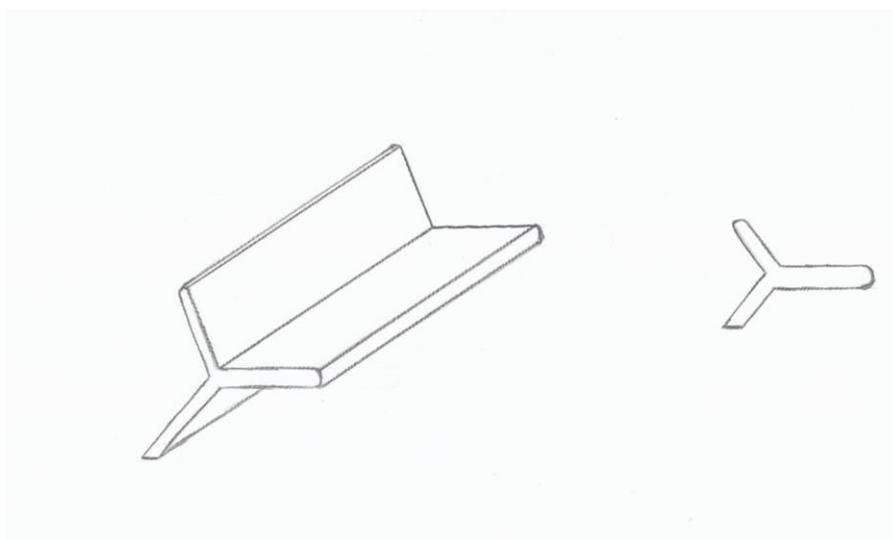
- **Propuesta 2.**

La siguiente propuesta busca más un espacio amplio para compartir el asiento, se basaría en un proceso de fabricación y materiales similares al de la propuesta anterior, principal diferencia que sería modular y podría desprenderse de respaldo. Siendo en uno de estos casos la ampliación de la zona de descanso permitiendo la interacción entre más usuarios.



- **Propuesta 3.**

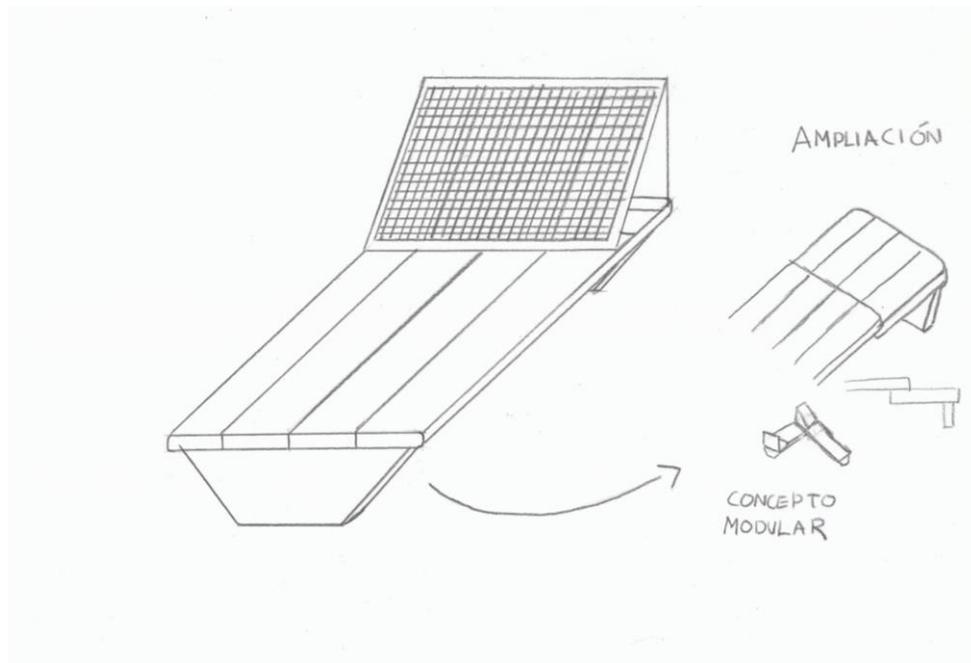
Para este caso se trata de un mobiliario más modular en que su proceso de construcción estaría hecho todo de un solo material, como podría ser el hormigón, realizado mediante un molde previo y así quede todo unísono.



Memoria

- Propuesta 4.

Esta última propuesta tiene el uso de líneas rectas además de tener el concepto de modularidad, para este caso tendría un respaldo en el extremo izquierdo, el cual sería de alguna lámina metálica troquelada, para que los usuarios pudieran llegar a tumbarse si lo desean. Los pies de este serían un módulo macizo de forma prismática de metal tratado. Teniendo una ampliación que sería una bancada más se podría decir que se busca fomentar que el banco sea modular por lo tanto que pueda reunir varios y juntarse de modo que cree un ritmo y cierta armonía en el ambiente.



Los bocetos vistos anteriormente son meramente como tal posibles propuestas para el diseño definitivo del banco, buscando aquel que mejor se adapte a los requisitos vistos en apartados anteriores. Hay que advertir que el diseño definitivo se basará en uno de estos cuatro bocetos pero no en total apariencia al dibujo mostrado, es decir puede tener cambios significativos como el material o algún otro elemento que no se aplicó al dibujo mostrado pero se desea que lo tenga el definitivo.

- **8.2. Metodología de elección.**

Para realizar la selección de la propuesta definitiva y con ello pasar al diseño final, se realizará una metodología de elección vista en la asignatura *DI-1014: Diseño conceptual* para más exactitud el método cuantitativo *DATUM*.

El método *DATUM* se trata de un método ordinal donde se sitúan las soluciones alternativas y los objetivos o requisitos que debe cumplir el diseño en una misma matriz, en el cual se utiliza una tabla de valoración continuada con el que se evaluará el grado de cumplimiento de dichos requisitos.

1	muy poco
2	poco
3	bien
4	muy bien

Tabla de niveles de valoración del 1-4.

A partir de aquí se va a establecer una tabla con los requisitos vistos en el apartado **6. REQUISITOS DE DISEÑO** basados en los conceptos principales del mobiliario urbano.

	<i>Propuesta 1</i>	<i>Propuesta 2</i>	<i>Propuesta 3</i>	<i>Propuesta 4</i>
<i>Mantener la integridad de los usuarios.</i>	3	2	3	3
<i>Materiales no peligrosos.</i>	2	2	3	3
<i>Aristas y cantos redondeados.</i>	3	3	1	3
<i>Materiales resistentes a los agentes externos.*</i>	3	3	3	3
<i>Resistencia a pesos elevado y golpes.</i>	3	2	3	2
<i>Menos conductor de la temperatura las que estén en contacto con el usuario.</i>	3	3	1	3
<i>Anclaje sencillo y fiable.</i>	2	1	1	3
<i>Accesibilidad del mobiliario adecuada.</i>	2	1	2	2
<i>Cierta comodidad.</i>	3	2	3	4
<i>Permita asiento para más de dos personas.*</i>	3	3	3	3
<i>Accesibilidad para mascotas (pipi can).</i>	1	1	1	3

Estructura robusta.	3	2	3	3
Materiales fáciles de limpiar y mantener.	2	3	3	3
Mantenimiento sencillo y seguro para operarios.	3	3	1	3
Evacuación de líquidos.	2	2	1	3
Rápido de procesar y construir.	2	3	3	2
Volumen adecuado para transporte.	3	2	2	3
TOTAL	43	38	37	49

Tabla de las propuestas y requisitos para el DATUM.

* En algunos requisitos se da por hecho que todas las propuestas cumplen con igual con dicho objetivo, como el caso de materiales resistentes para los agentes externos y que los asientos están pensados para más de dos personas con corpulencia normal.

Otra aclaración importante es que no se ha puesto todos los requisitos para realizar el DATUM ya que algunos no tienen escalabilidad para poder evaluarlos, casos como el etiquetado correspondiente o el adecuado ajuste antropométrico de las medidas, ya que se da por hecho que cumple con ese requisito y como mucho es comprobar si está o no.

Tras realizar el sumatorio total el que tiene mayor puntuación y por lo tanto cumplimiento mejor de los requisitos vistos es la propuesta nº 4.

● **8.3. Justificación de la selección final.**

Con la metodología mencionada en el subapartado anterior se ha comprobado que la **propuesta 4** es la que mejor cumple con los requisitos, la conclusión de porque se explicara mediante las tres características fundamentales que contiene todo mobiliario urbano desarrollado en partes anteriores del proyecto:

- **Seguridad.**

Supuestamente los requisitos que mejor cumplirá este diseño en la categoría de seguridad serán:

- Estará dispuesto de tal forma que podrá mantener la integridad de los usuarios, formado por materiales no peligrosos.
- Aristas y bordes tratados con las dimensiones que deben tener de curvatura para no suponer un peligro.
- Los materiales los cuales está formado serán resistentes a los golpes y además estarán ensamblado de forma resistente que no provoque que dispersen o suelten.
- Materiales poco conductores de la temperatura exterior sobre todo las zonas en las que el usuario esté en contacto.

Memoria

- **Accesibilidad.**

Supuestamente los requisitos que mejor cumplirá este diseño en la categoría de accesibilidad serán:

- El anclaje el cual estarán dispuestos las partes inferiores del banco será accesible a los operarios, sencillo y sobretodo fiable.
- Proporciona cierta comodidad para los usuarios pues permite la posición de tumbarse sin ser molesta.
- Promueve la accesibilidad para mascotas pues tiene una parte rebajada en la cual se puede poner material para animales.

- **Vandalismo.**

Supuestamente los requisitos que mejor cumplirá este diseño en la categoría de vandalismo serán:

- Los materiales que está dispuesto suelen ser fáciles de sustituir y mantener para posibles daños.
- Dichos materiales son fáciles de limpiar o aplicar ciertos tratamientos para quitar en la superficie.

Estos han sido alguno de los requisitos que cumple dicho diseño a continuación se hará un análisis completo de la propuesta final.



Ejemplo de acto vandálico en mobiliario urbano.

9. RESULTADOS FINALES.

● 9.1. Descripción general del conjunto.

En definitiva y tras realizar la metodología apropiada de elección se ha elegido la **propuesta 4** como la más adecuado para el planteamiento que supone el producto de diseño que se quiere plasmar en este producto.

Como se ha ido recordando a lo largo de este documento el producto final se quiere plasmar en un modelo de banco que luego dependiendo de la zona a exponer tendrá unas adaptaciones u otras así completando la gama de *Multyurban*, siendo que por lo tanto habrá partes de la estructura, pero no toda ella, que tendrán diferencias entre sí como puede ser el material y las dimensiones de algunas aplicaciones o ampliaciones.

Los materiales principales que se ha optado para el producto y que se mantendrá en todos los posibles modelos han sido: madera de roble común para los listones del asiento, acero inoxidable de grado 316 para las patas y respaldo, caucho natural para el mordedor de los perros y PVC para la ampliación en dos modelos de banco. Para saber más de estos materiales y porqué de su elección ir al bloque *Anexos y Pliego de condiciones*.

Como se muestra en el boceto anterior el banco se basa en el concepto de líneas rectas dónde está formado por los listones de madera y los prismas, incluido el respaldo del lateral formado por una lámina doblada creando así uniformidad y equilibrio en el diseño del mobiliario sin alterar el entorno. Las dimensiones respetan la ergonomía que deben tener estos productos para que la mayoría de población se encuentre cómoda mientras utilice el mobiliario y también teniendo en cuenta que pueda usarlo una cantidad alta de gente a la vez dentro de las posibilidades de este producto, más de tres personas sentadas.

Este producto y basándonos en lo visto del apartado anterior de aquellos requisitos que cumple se puede decir que está bastante justificado ya que varios los cumple, pero no solo en los requisitos nos tendríamos que fijar. Este banco llama la atención debido a su sencillez, pensando ante todo en los operarios que tengan que montarlo y además para su proceso de fabricación, siendo fiel al concepto de seguridad pues además será fiable para todas aquellas personas que estén en contacto con el mobiliario. Además con esa posible ampliación se tendrá en cuenta la disposición a ser un banco diferente de acuerdo al sitio, para más exactitud se podría decir que esa ampliación del asiento en una zona más inferior se puede utilizar o bien para el concepto modular o para aplicarles otros materiales que se ajusten a la necesidad de cada sitio: parque para perros, rambla o paseo peatonal y paseo marítimo. Obviamente dependiendo de la zona hay cambios significativos en cada uno de los materiales o funciones, pero su diseño se mantiene constante, ejemplo de esas propiedades sería:

Memoria

- **Parque para perros:** el banco destinado al parque para perros se basará en el mismo modelo mostrado en el apartado 8 pero con la ampliación, con ello se pretenderá fomentar el uso de las mascotas, es decir en dicha ampliación estará recubierta de un material sintético (PVC), dicho de otra forma un material que permita estar al animal cómodo y a poder ser simular terreno natural o colores para hacer más llamativo al banco, además esta zona dispondrá de un elemento que sirva para entretener al perro como el caso de un mordedor.

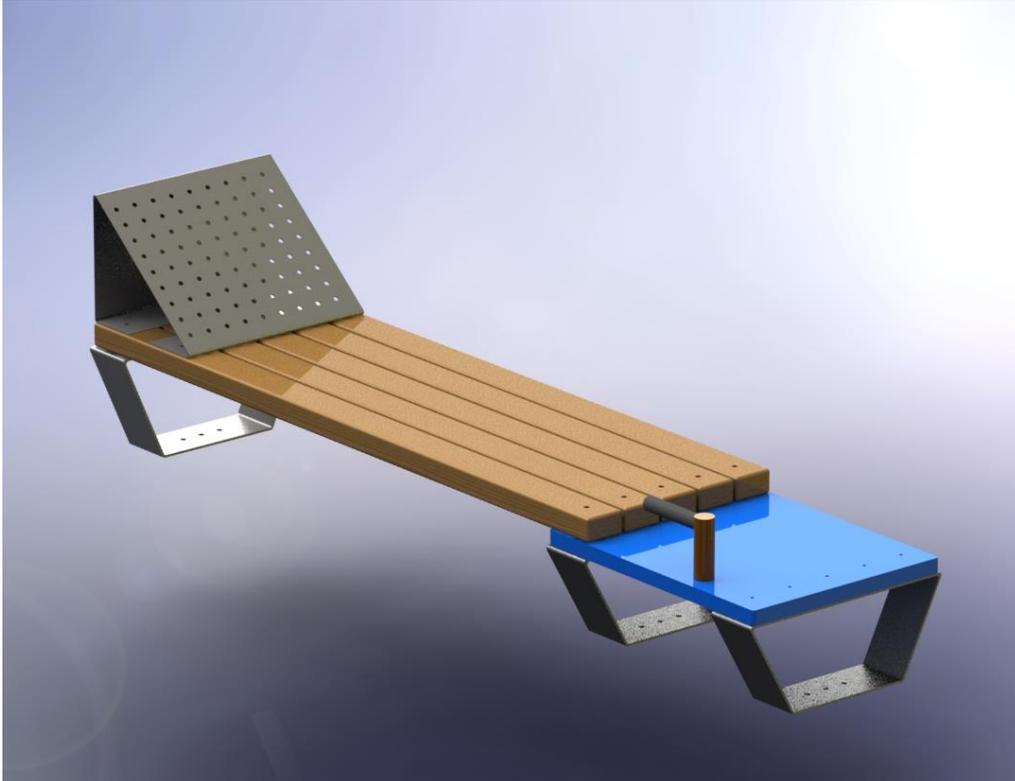
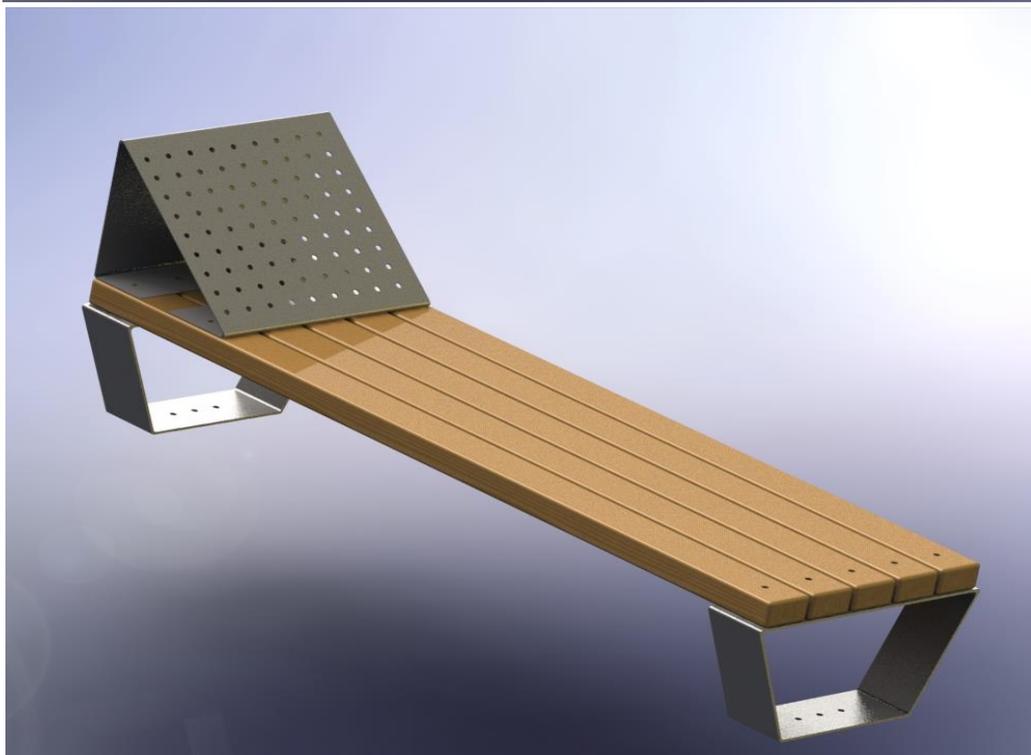


Imagen de cómo quedaría el prototipo.

Memoria

- **Paseo peatonal y banco estándar:** para el caso de un banco destinado a un paseo peatonal o rambla habría una variante en el diseño, sería la introducción de respaldo y reposabrazos, ya que debido a esta zona se predispone a que la gente tenga mayor tiempo para el descanso. También es probable para este tipo de zona que vaya destinado el banco estándar mostrado en el boceto del apartado anterior.



Imágenes de como quedarían los prototipos.

Memoria

- **Paseo marítimo:** en el caso del paseo marítimo se busca más la modularidad y poder compartir mayor espacio de asiento, cuya función específica sería que la ampliación estuviera formada por un material aislante al agua y así permitir la incorporación de un lava-pies, sobretodo pensado para épocas veraniegas. Pero también se buscará igual que en el caso del paseo peatonal más la comodidad. Aclarar que el sistema de grifería de lava-pies no se va a tratar en este proyecto, como mucho las dimensiones que debe tomar la ampliación para su posterior colocación.

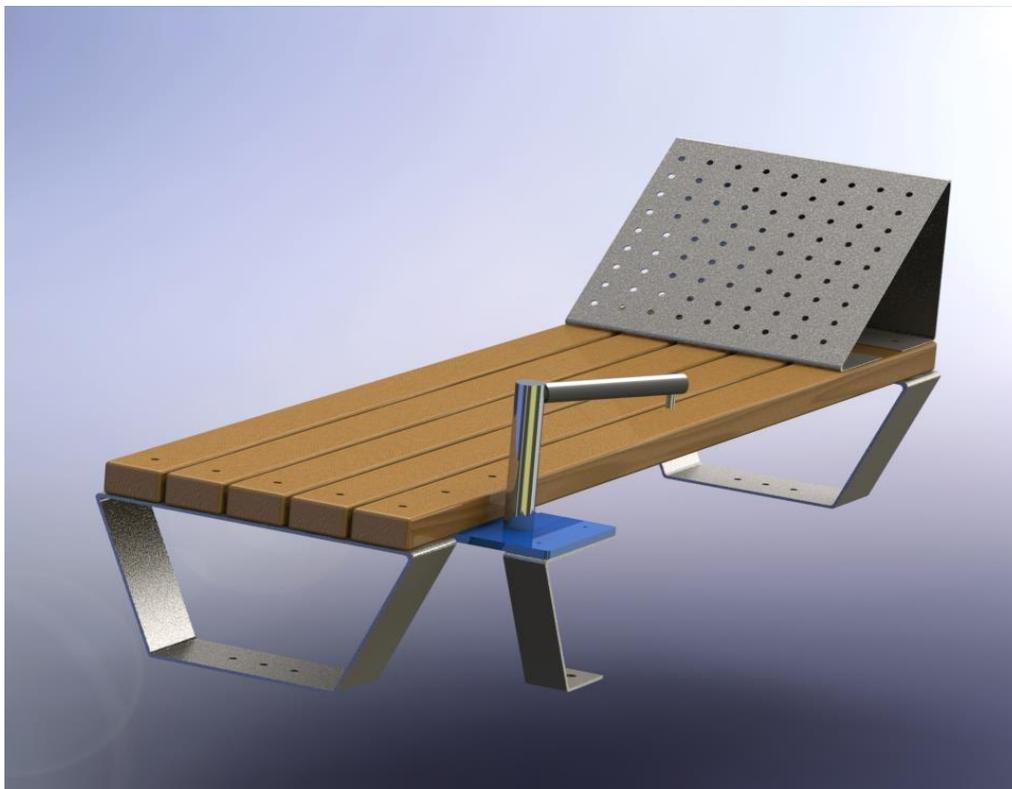


Imagen del prototipo con la ampliación destinada al lugar que ocuparía el sistema de grifería de lava-pies.

- **9.2. Descripción detallada.**

Para la descripción definitiva del mobiliario se va a proceder a describir con mayor detalle los principales elementos que lo conforman y otros se verán a lo largo de los documentos siguientes mostrados en este proyecto.

El diseño final del producto del proyecto se trata de un banco urbano que con una extensión permite dar mayor utilidad que la de un banco normal, el cual podrá tener una respaldo lateral permitiendo otras posición para el usuario a la par que dependiendo de la zona en la cual se encuentre instalado se dispondrá de diversas características que lo harán único, como puede ser desde tener un respaldo mayor así como un lava-pies y demás funciones para casos determinados en referencia al lugar expuesto.

Memoria

Las piezas que se dispondrá para esta gama serán las típicas que podremos disponer en cualquier modelo de banco de mobiliario urbano, siendo la tabla siguiente donde se desglosa dichos materiales:

<i>Diseño/Modelo</i>	<i>Piezas</i>
Banco estándar	<ul style="list-style-type: none">● 5 listones de roble común.● 2 patas con forma prismática mediante chapa de acero inoxidable grado 316.● 1 respaldo con forma de triángulo recto mediante chapa de acero inoxidable grado 316.● 21 tornillos de cabeza hueca hexagonal ISO 4762.
Banco para parques para perros	<ul style="list-style-type: none">● 5 listones de roble común.● 3 patas con forma prismática mediante chapa de acero inoxidable grado 316.● 1 respaldo con forma de triángulo recto mediante chapa de acero inoxidable grado 316.● 1 tabla de PVC.● 1 cilindro de caucho natural.● 29 tornillos de cabeza hueca hexagonal ISO 4762.
Banco para paseo marítimo	<ul style="list-style-type: none">● 5 listones de roble común.● 3 patas con forma prismática mediante chapa de acero inoxidable grado 316.● 1 respaldo con forma de triángulo recto mediante chapa de acero inoxidable grado 316.● 1 tabla de PVC para soportar la grifería.● 26 tornillos de cabeza hueca hexagonal ISO 4762.
Banco para ramblas	<ul style="list-style-type: none">● 5 listones de roble común.● 2 patas con forma prismática mediante chapa de acero inoxidable grado 316.● 14 tornillos de cabeza hueca hexagonal ISO 4762.

Tabla de las piezas para cada modelo de banco dentro de la gama Multyurban.

Para las especificaciones de las dimensiones ver el bloque *Planos*, mientras que para saber los tratamientos superficiales que se deben aplicar a cada material también se especifica en el bloque *Pliego de condiciones* destinado en el apartado **1. ESPECIFICACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES** donde también se especifica los tratamientos posteriores así como posibles marcas de etiquetado que debe llevar el material, también en el bloque *Anexos* se muestra un apartado con los principales datos de interés de cada material así como la justificación de su elección.

● 9.3. Descripción del proceso de fabricación.

Para el proceso de fabricación se ha tenido en cuenta a partir de los distintos materiales que conforman el producto del proyecto.

Para los elementos como las patas del banco se ha optado por el material de **acero inoxidable de grado 316**, a partir de aquí se ha realizado los siguientes pasos para el proceso de fabricación:

- Se obtiene la materia prima y se pasa a la fundición de estas al horno hasta formar el acero líquido.
- Se lleva a cabo los procesos de descarburación y afinado del acero, luego se produce el desbaste (pasar de líquido a sólido el acero).
- Se realizan varios procesos para que resulte una lámina de espesor de varias medidas entre ellas de 2 a 50 mm aproximadamente y con ello se produzca el bobinado hasta pasar a la siguiente fase línea de recocido y decapado (dan el aspecto y propiedades del acero inoxidable); el aplanado hasta el corte de por plasma.
- Se realizan las operaciones necesarias de la laminación en frío.
- Corte de las láminas del material en las medidas correspondientes al diseño del producto.
- Proceso de taladrado de las chapas para la unión del resto de elementos del banco.
- Se realiza el doblado de la lámina para reforzar el material y obtener la forma deseada, unos 66,36° aproximadamente.
- Se lleva a cabo un cordón de soldadura mediante soldadura TIG en las partes extremas de la lámina para unir las y reforzar más el material, además de obtener la forma prismática de la pieza.
- Repaso de la superficie soldada mediante una lijadora manual para un buen acabado superficial, desbarbado.
- Aplicación de los recubrimientos o procesos de tratamiento superficial necesarios.

Para el respaldo lateral del banco del mismo material anteriormente dicho los procesos de fabricación han sido los siguientes:

- Obtención de las chapas metálicas y realizar el corte con las dimensiones adecuadas del respaldo.
- Realizar el troquelado en la parte que esté en contacto con los usuarios.
- Taladrado para realizar posteriormente la unión a la parte del asiento del banco.
- Doblado de la chapa para darle la forma deseada, doblado de unos 45° aproximadamente.
- Aplicación de los recubrimientos o procesos de tratamiento superficial necesarios.

Para los listones de madera se ha decidido por la madera de **roble común**, a partir de aquí se ha realizado los siguientes pasos para el proceso de fabricación:

- Corte de las dimensiones exactas de los listones mediante sierra circular o según el procedimiento de la empresa y operario encargado, con un borde recto y un borde circular.
- Realizar el canteado o redondeo de las esquinas de los listones.
- Proceso de cepillado para obtener una superficie plana y paralela.
- Pulido de la superficie de cada listón.
- Realización de los agujeros taladrados necesarios (depende modelo de banco).
- Aplicación de los recubrimientos necesarios con lasur de larga duración.

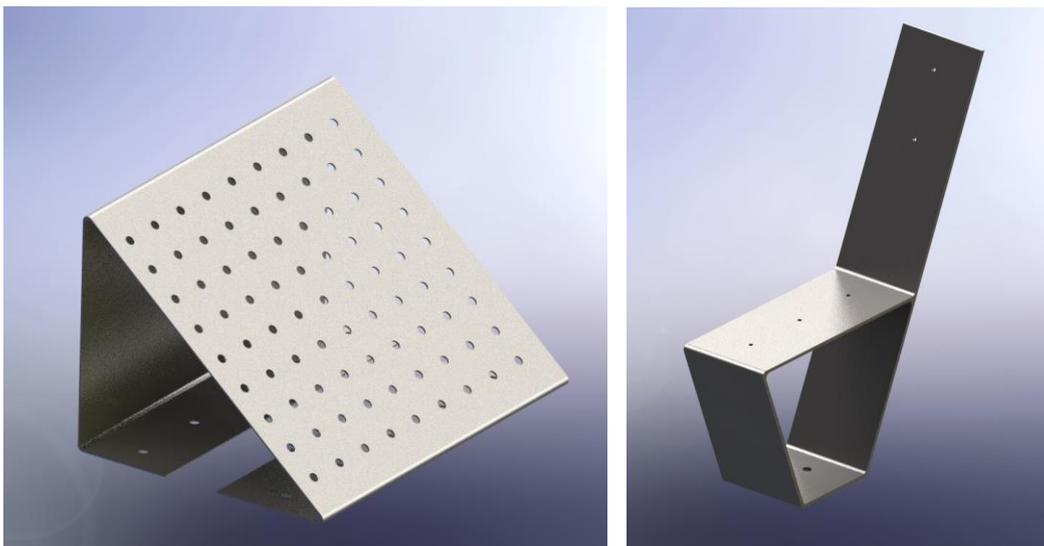
Memoria

Como el banco tendrá elementos auxiliares dependiendo de su destino, también estos elementos están hechos de materiales distintos. Por ejemplo el caso del mordedor que estará hecho de **caucho natural**, a partir de aquí se ha realizado los siguientes pasos para el proceso de fabricación:

- Se obtiene el caucho del lugar de plantación y recolección, pasando por los procesos necesarios así como la coagulación y la molienda hasta su secado en almacenes hasta llegar a la forma previa de la producción industrial.
- Se somete a un proceso de trituración y así posteriormente mezclarlo con aditivos y agentes vulcanizantes.
- Proceso de mezclado mediante rodillos en sentido de giro opuesto.
- Se realiza una extrusión con la forma deseada para el mordedor.
- Finalizando la vulcanización con baja presión y alta temperatura en el molde del producto deseado, finalizando con una capa de látex.

En el caso de la supuesta ampliación del banco para las zonas descritas antes de playa y parque canino estará recubierta por una lámina de **PVC** flexible, a partir de aquí se ha realizado los siguientes pasos para el proceso de fabricación:

- Se produce la resina del PVC mediante el proceso de suspensión.
- Se añade aditivos y otros componentes de los cuales darle las propiedades adecuadas para su fin.
- Se corte con las medidas deseadas.
- Taladrado de la lámina obtenida del material para su posterior colocación y para las aplicaciones que este puede llevar (mordedor y grifo lava-pies).
- Redondeo de las esquinas para mayor seguridad.



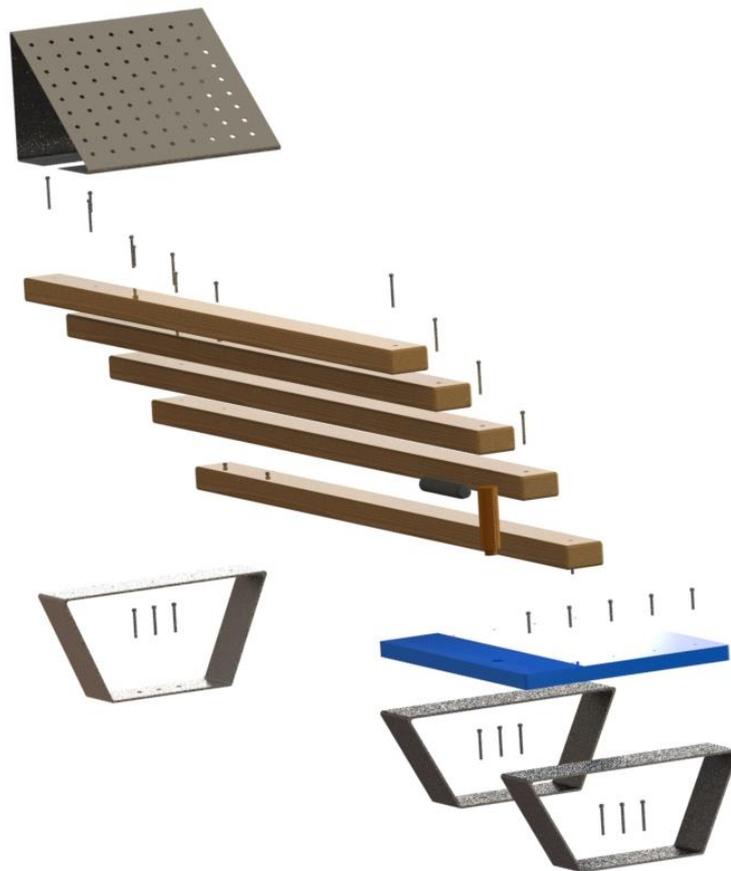
Ejemplo de cómo quedarían algunas piezas tras los procesos de fabricación, en este caso el respaldo y las patas destinadas al banco para rambla.

• 9.4. Descripción del montaje.

Para el montaje adecuado del banco se tiene en cuenta los siguientes pasos a seguir que se va a detallar en este apartado:

1. El lugar adecuado para su instalación, en el caso del banco para paseo marítimo tendrá que tener en cuenta el trabajo previo de la instalación y canalización del agua para el lava-pies, llevado a cabo por una empresa subcontratada con la especialidad en ese sector.
2. Ubicar las patas en su posición correcta establecida en los planos.
3. Realizar el proceso adecuado de anclaje de estas, siendo mediante tornillos.
4. En el caso de tener ampliación de PVC, realizar la sujeción de la ampliación entre la segunda y tercera pata para el caso de banco destinado al parque de perros, mientras que el de paseo marítimo realizarlo en el 5º listón de dicho banco.
5. Colocar los listones de madera que conformarán el asiento.
6. Colocar el respaldo en su posición adecuado según el diseño.
7. Unir todos los elementos mediante los tornillos ISO 4762.

Se da por hecho que con un equipo de dos operarios se podrá realizar el montaje adecuado del banco, ya que el peso máximo que deben llevar entre los dos será de 45 kg aproximadamente.



Ejemplo de montaje explosionado del montaje del modelo de banco para parque de perros.

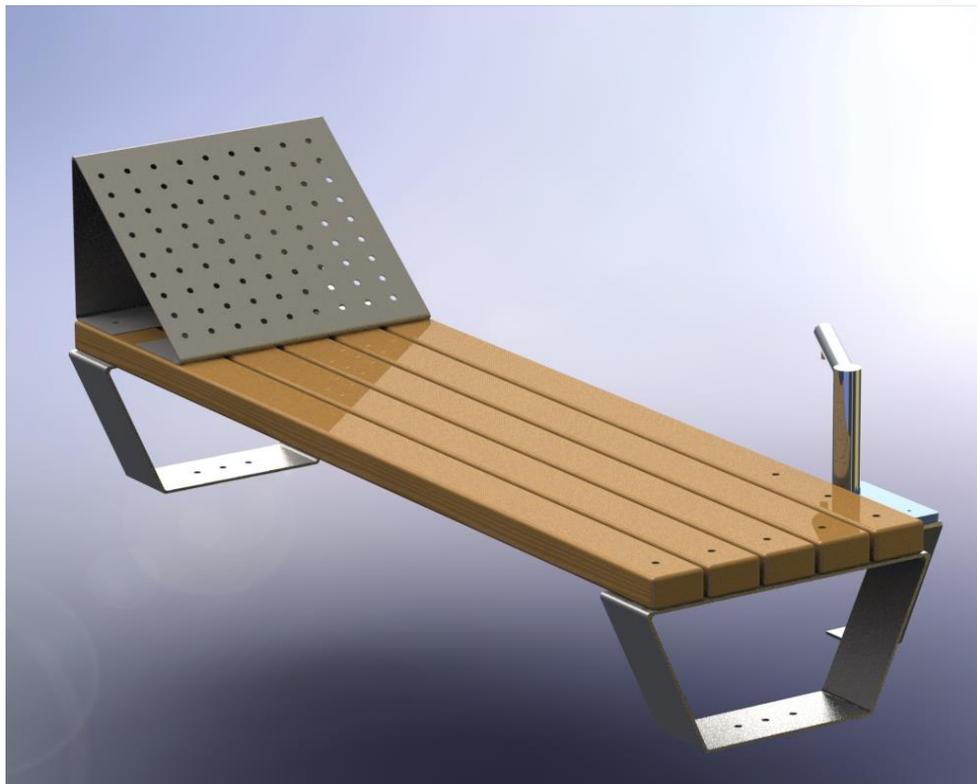
- **9.5. Embalaje.**

El producto solicitado debe contar con un envío totalmente adecuado por lo que la protección del artículo es en todo momento primordial. Para poder paliar este problema que presenta el transporte del producto, es necesario mejorar el embalaje, ya que tiene que soportar el constante cambio de medio de transporte, como el camión, y el paso por diferentes zonas de recogida.

Para prevenir cualquier problema de rotura y además aportar una optimización logística se utilizara para el transporte de los listones de madera **poliestireno expandido EPS**. Esta espuma de poliestireno es semirrígida, es la más utilizada en los embalajes de protección y entre sus características aporta una muy buena relación calidad-precio, buena absorción al primer impacto, es reciclable y excelente aislante térmico. Además, tiene buena resistencia a la compresión, ideal para confeccionar cajas y embalajes de equipos pesados a partir de estos bloques de poliestireno y resistencia a la humedad.

Para el caso de los elementos metálicos ya que tienen mayor resistencia contra posibles golpes uno de los posibles elementos para su embalaje es el **film VCI** este elemento permite proteger las superficies exteriores como también las zonas de difícil acceso en el interior, es auto regenerativo y provee protección durante 24 meses para almacenamiento de larga duración o para envíos marítimos. Muy utilizado para el transporte de piezas metálicas, además de estar correctamente flejado.

Para el caso de los componentes como el caucho o las láminas de PVC mediante el mismo elemento anterior o simplemente mediante cajas de cartón normales.



10. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS.

Para el seguimiento correcto del proyecto se debe leer y analizar siguiendo el orden siguiente:

1. *Bloque I-Memoria.*
2. *Bloque II-Anexos.*
3. *Bloque III-Presupuesto y estado de mediciones.*
4. *Bloque IV-Planos.*
5. *Bloque V-Pliego de condiciones.*

BIBLIOGRAFÍA.

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Banco_\(mueble\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Banco_(mueble))
- <http://dle.rae.es/?id=PSAA1Au>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Mobiliario_urbano
- <http://basepaisajismo.blogspot.com.es/2012/07/historia-reciente-del-mobiliario-y-el.html>
- <http://www.afamour.com/>
- Teoría del aula virtual de la asignatura DI-1043: Diseño Inclusivo - Tema 2.
- <http://www.escofet.es/>
- <http://www.santacole.com/es/>
- <http://www.tdcabanes.com/es/urban>
- <http://omos.ie/>
- <http://www.urbandesigngroup.com.au/>
- <http://espaciopublico-ep.blogspot.com.es/2009/03/mobiliario-urbano.html>
- https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2010-4057
- <http://www.aenor.es/aenor/inicio/home/home.asp>
- http://www.oepm.es/es/disenos_industriales/index.html
- <http://consultas2.oepm.es/DisenosWeb/faces/busquedaInternet.jsp>
- http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=354
- <http://www.benito.com/>
- Teoría del libro de la asignatura DI-1014: Diseño Conceptual-Nº52-editorial UJI.
- <http://www.cedinox.es/es/acero-inoxidable/proceso-de-fabricacion/fabricacion-de-producto-plano/laminacion-en-caliente/>
- <http://www.monografias.com/trabajos4/elcaucho/elcaucho.shtml>
- <http://www.abc-pack.com/enciclopedia/embalajes-anticorrosivos-para-piezas-pesadas-2/>



UNIVERSITAT
JAUME·I

ANEXOS

Banco multifuncional para zona de exteriores

Victor Millan Fernández Llopis



ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDOS: ANEXOS

1. ESTUDIO DE MERCADO.....	Página 3
1.1. Blogs de tendencia e información sobre mobiliario.....	Página 3-5
1.2. Últimas tendencias.....	Página 5
1.3. Estudio de la población que los usa.....	Página 6
1.4. Empresas o diseños con mobiliario específico.....	Página 7-8
2. METODOLOGIA PARA LA CREACIÓN DE IDEAS Y CONCEPTOS.....	Página 9
2.1. Definición general del problema de diseño.....	Página 9
2.2. Método para la definición del problema.....	Página 9-14
2.3. Proceso de desarrollo de las especificaciones.....	Página 15-17
2.4. Metodología para la creación de ideas.....	Página 17-19
3. MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	Página 20-24
4. ESTUDIO DE DIMENSIONES.....	Página 25
4.1. Altura asiento.....	Página 25-26
4.2. Profundidad asiento.....	Página 26
4.3. Ancho del asiento.....	Página 26
5. PLAN DE EXPLOTACIÓN.....	Página 27
6. ESTUDIO ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.....	Página 27
BIBLIOGRAFÍA.....	Página 28-29

1. ESTUDIO DE MERCADO.

En el bloque anterior *Memoria* se realizó un apartado, **4. ANTECEDENTES**, donde se realiza una pequeña búsqueda de información sobre todo de alguna de las principales empresas en el sector del mobiliario urbano, mostrando ante todo los productos principales de dichas empresas y ante todo la forma de diseño y el trabajo referido a los bancos. El caso es que para este apartado se va a realizar una búsqueda un poco más específica en relación al producto definitivo así como posibles tendencias.

Para este apartado se va a tratar de buscar la información sobre los distintos elementos relacionados con el mobiliario urbano y los bancos:

- **1.1. Blogs de tendencias e información sobre mobiliario.**
 - **1.2. Últimas tendencias.**
 - **1.3. Estudio de la población que los usa.**
 - **1.4. Empresas o diseños con mobiliario específico.**
-
- **1.1 Blogs de tendencias e información sobre mobiliario.**

Para este subapartado se va a realizar una búsqueda de los principales blogs de información que encontramos en internet que tenga relación con el mundo del mobiliario urbano, ya sea diseño disposición o ferias

- ***El Mayorajo.***

Se trata del blog de una empresa en la cual están especializados en el tratamiento de jardines y espacios públicos desde 1998, su sede está en Alicante, donde también realizan diseños de mobiliario urbano. En su blog mencionan varios temas de actualidad como el vandalismo o las mejor disposiciones de los jardines infantiles.

Más información: <http://mobiliariourbanomayorajo.com/mobiliario-urbano-y-equipos-ifantiles>

- ***Ovacen.***

En este blog se puede encontrar todo lo relacionado con la arquitectura, el diseño y las energías (renovables, eficiencias, etc...), donde también hace hincapié en el urbanismo y los conceptos que a ellos rodean desde el mobiliario así como la disposición de espacios entre otras cosas. Dentro del mobiliario urbano podemos encontrar varios artículos de los cuales trata sobre las tendencias en jardines así como nuevos muebles ecológicos hasta proyectos interesantes y la capacidad de ciertos materiales.

Más información: <http://ovacen.com/>

- ***Urban Living Rooms.***

Este blog está dentro de la empresa *Camuyde* la cual se basa en el mundo del diseño y la construcción de la habilitación naval pero se ha diversificado atendiendo necesidades industriales de otras industrias, siendo especialistas en sistemas de fibra de vidrio y dando servicio a necesidades de obra civil relacionadas siempre con la combinación del metal y la madera. Pues bien en esta última diversificación se creó un blog para esas obras civiles donde se realizaban artículos de los proyectos realizados así como planes de urbanización.

Más información: <http://www.camuyde.es/blog>

- ***BENITO blog.***

En la memoria en el apartado 4, dentro del subapartado de ejemplos actuales la empresa que realizaba la mayoría de los bancos mostrados en las imágenes se trataba de *BENITO URBAN*, pues esta como el caso de muchas otras tiene su propio blog sobre el tema del mobiliario urbano el cual dispone de varias etiquetas en las que cada una tiene relación con un elemento del mundo que estamos tratando. El blog sirve más como escaparate de la empresa y noticias relacionadas con sus productos.

Más información: <http://www.benito.com/blog/category/mobiliario-urbano/>

- ***Artformurban.***

Blog británico de una empresa dedicada a la fabricación y el diseño de mobiliario urbano, en el igual que en el caso anterior se trata de realizar un acercamiento más amplio para futuros clientes donde comentan las noticias y posibles referencias a los productos que realiza o las empresas colaboradoras de esta.

Más información: <http://www.artformurban.co.uk/>

- ***Notey.***

Blog sobre aspectos diversos desde viajes, tendencias en moda, nuevas tecnologías y también incluido el diseño urbano. Donde en el se hace eco de proyectos realizados a lo largo del mundo, desde una ampliación de muebles hasta ranking de elementos que se pueden encontrar en la calle.

Más información: <http://www.notey.com/blogs/street-furniture>

- **Retail design.**

Blog creado para ayudar a los diseñadores iniciales o directores de imágenes para proporcionar noticias además de información sobre tendencias o soluciones en el diseño, además se proporciona un chat para poder mantener conversaciones con las personas implicadas en los artículos u otros diseñadores. En lo referente al mobiliario busca aquellas cosas más atrevidas, más bien semi artísticas del diseño de mobiliario dicho de otro modo se centra más en el diseño innovador.

Más información: <http://retaildesignblog.net/>

Conclusión.

A modo de conclusión puedo decir según lo visto que al igual que en la vida real dentro del mundo digital hay muchas referencias y opiniones sobre el mobiliario urbano, pero un número importante de estos blogs son de las propias empresas que los usan para promocionarse y hacer referencias en sus virtudes, un modo de autopublicidad. A diferencias de blogs sobre diseño o arquitectura donde tenemos un amplio abanico de posibilidades y opiniones, así como que cabe destacar que para encontrar un blog sobre una persona profesional que se dedique en exclusivo al mobiliario urbano y ya más aun a los bancos es algo muy difícil.

● **1.2. Últimas tendencias.**

Para el subapartado siguiente se va a realizar un análisis de aquellas posibles tendencias que se pueden encontrar hoy en día en referencia al mobiliario urbano y si es posible en el caso concreto de los bancos.

Una de las tendencias que más inquieta a los diseñadores es el máximo provecho a la **“adaptabilidad”** para el usuario pensando en nuevas posibilidades de uso para los bancos por ejemplo que representa más un lugar de trabajo que de descanso integrándose una mesa.

Otra es también la posibilidad de integrar las **“necesidades tecnológicas”** como pueden ser el caso de bancos que puedan abastecerse de energía solar para cargar el móvil o bien que lleven incorporados wifi para conectarse a Internet.

También existe la inquietud por el trato con el medio ambiente, por ello se busca que los materiales que conforman los bancos sean **“ecológicamente sostenibles”** pudiendo ser casos como maderas certificadas, producción con energía limpia, nuevas tecnologías en función de la ecología, etc...

Se pretende más fomentar el concepto de ciudades inteligentes, entre algunos conceptos están **“parklets”** que se trata de espacios públicos reducidos que aprovechan temporalmente una anterior zona de aparcamiento para el uso de comercios ciudadanos mediante una estructura de asientos y mesas integradas. También el concepto de **“asientos flexibles”**, estructuras previas para la implantación de elementos de acomodo.



Imagen de la tendencia "parklets".

- **1.3. Estudio de la población que los usa.**

Por costumbre la mayoría de elementos que tengan que ver con los bancos para exterior tiene una gama muy amplia de usuarios por lo tanto la población que lo utiliza será mayoritaria pues son productos que se encuentran a disposición de todos aquellos que lo necesiten.

Pero si es más probable que de esa población los usuarios que más garanticen su uso será la gente de mayor edad, ya que debido a su actividad necesitan mayor reposo que alguien más joven, teniendo en cuenta que el proyecto lo que busca son varias alternativas a un mismo diseño en función de la zona a utilizar el dato anterior puede variar.

En los parques para perros por ejemplo, se puede encontrar cualquier rango de edad y además dependiendo del carácter del perro se puede llegar a tener una necesidad mayor por la utilización de la zona de reposo. Al igual que puede llegar a suceder en aquellas zonas que se ha realizado mayor actividad como puede ser la playa, en este caso un banco que esté dispuesto para un paseo marítimo por ejemplo puede ser muy necesario sobre todo para personas de avanzada edad como se ha dicho antes además suponiendo que el producto del proyecto lleve incorporados ayudas para poder secarse y lavarse la arena con cuidado.

En conclusión y como indica en la *Memoria* en el apartado **2.OBJETO** la finalidad de este proyecto se trata de realizar un trabajo de diseño basándose en la mejora y otorgando determinadas funciones a un mobiliario que se puede encontrar cualquier ciudadano en la calle, dándole a estos últimos más facilidades en dicho entorno y confort provocando en aquellos principales usuarios un sentimiento de unión con el mobiliario urbano.



Imagen de un banco en el paseo marítimo de Almenara, Castellón.

- **1.4. Empresas o diseños con mobiliario específico.**

Como se va repitiendo a lo largo del proyecto, el producto que se quiere extraer es un banco que va destinado a tres zonas en particular cada uno con unas funciones específicas, siendo: banco para parques para perros, rambla y paseo marítimo. En este subapartado se quiere buscar información al respecto de diseño, empresas o proyectos que tengan relación a bancos destinados a dichas zonas, dicho esto la información encontrada es la siguiente:

- **ITSA.**

ITSA es una empresa de mobiliario urbano que tiene gran especialización en el mobiliario destinado a zonas de playa, disponen de un catálogo donde se puede encontrar desde duchas, pasarelas accesibles o puntos de recogida selectiva; pero no específica nada sobre la producción de bancos.

Hay que destacar que la información que ofrecen sobre tratamientos de adoquines y características sobre depósitos de hormigón o balsas es interesante.

Más información: <http://www.itsaurope.net/es/mobiliario-urbano-playas.html>



Imágenes de una ducha y lava-pies de la empresa.

Anexos

- **Urbanego.**

Se trata de una empresa reciente que su campo principal es el mobiliario urbano, tienen dos líneas de producción una destinada al mobiliario urbano general y otra para playas. Tienen productos para el uso de minusválidos como es el caso de una plataforma que conlleva ducha, lava-pies y silla; dentro de la gama de mobiliario urbano tienen una gran amplitud de bancos, siendo la mayoría formados por madera tropical y acero inoxidable.

Más información: <http://www.urbanego.es/>



Imágenes de ejemplo de dos productos que realiza la empresa.

2. METODOLOGÍAS PARA LA CREACIÓN DE IDEAS Y CONCEPTOS.

● 2.1. Definición general del problema de diseño.

A continuación se va a realizar una ampliación de lo visto en el volumen I - 7. REQUISITOS DE DISEÑO donde se especifica aquellos requisitos mínimos que debe cumplir el producto definitivo. Para este apartado se va a seguir la teoría que describe el libro *nº52-Diseño Conceptual* de la editorial UJI de la asignatura DI-1014 del grado, para más exactitud algunos puntos pertenecientes a los apartados 3 "Análisis del problema. Desarrollo general." y el punto 4 "Definición del problema."

La primera etapa en el proceso de diseño se llama análisis del problema, siendo una etapa donde se explora todas las circunstancias que rodean, caracterizan y definen el problema de diseño, siendo que se divide en dos partes: definición del problema y obtención de información. La primera se basa en la clarificación de todos aquellos aspectos del problema estableciendo una vez conocido un conjunto provisional de objetivos; la segunda es que una vez definido ya dicho problema es necesario la búsqueda de información para así llegar a una solución aceptable.

Para el caso del producto de diseño estamos hablando más de un problema conceptual o cultural más que de diseño o en la estructura de este, se podría decir que el principal problema que trata en mi proyecto es el **desapego** sobre los bancos urbanos que encontramos en la calle y demás lugares públicos, debido ante todo a la **falta de empatía** por la mayoría de usuarios frente a estos objetos. Dicho de otra forma se trataría de buscar una solución mediante el diseño de que dicho mobiliario tuviera una conciencia más social, más de pertenencia a cada uno de los que lo usan en comparación con los productos del mismo tipo en la actualidad.

● 2.2. Método para la definición del problema.

A partir de aquí se desea diseñar un nuevo modelo de banco que tenga las siguientes condiciones:

- Crear un banco destinado al exterior que sea capaz de cumplir más de una función, aparte de proporcionar asiento.
- Que el banco siga el concepto modular.
- Dentro de lo posible siga los parámetros de dimensiones ergonómicas de los bancos que encontramos en la actualidad.

Para hallar la búsqueda de la solución al problema antes se debe hablar del nivel de generalidad de dicha solución, para este caso en concreto estaría en el nivel medio ya que dentro del producto ya existente se producen modelos diferentes, es así este caso pues se tiene un banco el cual se introduce aplicaciones que lo hacen único. A continuación para poder definir de una forma más clara los objetivos se va a seguir una serie de pautas (*mismo procedimiento que se puede ver en el libro de teoría de la asignatura DI-1014: Diseño conceptual en el ejemplo mostrado de la pág.42*):

Anexos

- *Estudio de las expectativas y razones del promotor.*

Para este caso el promotor es el mismo diseñador, que el principal fin de este proyecto es la de diseñar un nuevo banco para exterior que pueda tener más de una función que permita no solo realizar mayores funciones sino además cree un vínculo de unión con los usuarios.

- *Estudio de las circunstancias que rodean al diseño.*

El entorno que va a rodear al producto el cual debería desarrollar su función, siendo en este caso principalmente los agentes externos como son:

- Climatología: tener en cuenta la temperatura y la humedad del exterior, más aún las distintas zonas expuestas.
- Urbanística: tener en cuenta los lugares donde se pretende colocar el producto, así como las normas y leyes en relación al medio urbano.
- Sociales y demográficas: datos del índice de vandalismo, las zonas de residencia y ocio.

- *Estudio de los recursos disponibles.*

Todos aquellos recursos disponibles para poder cumplir con la propuesta de diseño de este proyecto:

- Maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso de fabricación de los materiales.
- Suministradores de todo tipo de piezas accesorias necesarias.
- Dinero suficiente para poder realizar el proyecto.
- Suministradores de madera con certificado PEFC.
- Suministradores de todo tipo de herrajes y piezas de ferretería.

- *Establecimiento de los objetivos esenciales y deseos.*

Tras esto se buscaría los objetivos principales, para este caso se basan en las variables del mobiliario urbano conjunto las características para su adecuada implantación en la calle (*apartado 3 - subapartado 3.1*) son:

- **Seguridad.**

1. El banco tiene que mantener la integridad de la persona, no ser peligroso para ningún usuario.
2. Tiene que estar compuesto por materiales reciclables y que no sean peligrosos para los usuarios.
3. Todos los cantos y aristas deben de estar redondeadas, que no provoquen ningún daño.
4. Se debe de disponer del etiquetado adecuado en el que indique la información necesaria del producto (materiales, fabricantes, empresa instaladora o institución, marca europea, etc...).
5. Dichos materiales con los que este compuesto tienen que ser lo más resistentes a los agentes externos.
6. Los materiales elegidos deben de tener suficiente resistencia a peso elevado.

7. Las zonas que estén en contacto con el usuario debe de ser lo menos conductor de la temperatura posible.
8. El sistema de anclaje debe de ser lo más sencillo a la par que fiable posible.
9. Que los operarios que instalen dicho mobiliario tengan seguridad para hacerlo.

- **Accesibilidad.**

1. La accesibilidad al mobiliario debe de ser la adecuada, dicho de otra forma que contenga funciones acordes a la zona a exponer.
2. Tenga un cierto grado de comodidad dentro de lo posible.
3. Permita asiento para más de dos personas sentadas, dentro de una corpulencia normal.
4. Se tenga en cuenta también la accesibilidad al banco de perros, caso del que esté destinado para el parque de perros o *pipi can*.
5. Que tenga una estructura visible y algo robusta para apreciarlo de lejos.

- **Vandalismo.**

1. Los materiales con los que este hecho el banco debe de ser resistentes a posibles golpes.
2. Dichos materiales deben de ser fáciles de limpiar o mantener.
3. El mantenimiento del banco debe de ser de fácil realización y rápido para los operarios.
4. Tiene que contener un sistema de evacuación de agua u otros líquidos.
5. Las posibles piezas que lo forman estén sujetas de forma resistente y que no se desprendan fácilmente.

- **Otros.**

1. Ser capaz de introducir en el mercado nuevo concepto de banco para zona de exteriores.
2. Que el producto esté en el sector medio alto del mercado.
3. Crear un producto de calidad que cumpla con las expectativas deseadas por el diseñador.
4. Ajuste de las dimensiones antropométricas de la población.
5. Lo más rápido de procesar y construir posible.
6. Un volumen adecuado para su transporte.
7. A poder ser que tenga una buena relación calidad/precio.
8. Que permita la relación entre las personas que comparte el mueble.

- **Análisis de los objetivos.**

Ahora se realizará un análisis de los objetivos basado en la relación causa-efecto entre los mismos para obtener un número mínimo de estos para una mejor definición del problema, para ello se procede a lo siguiente:

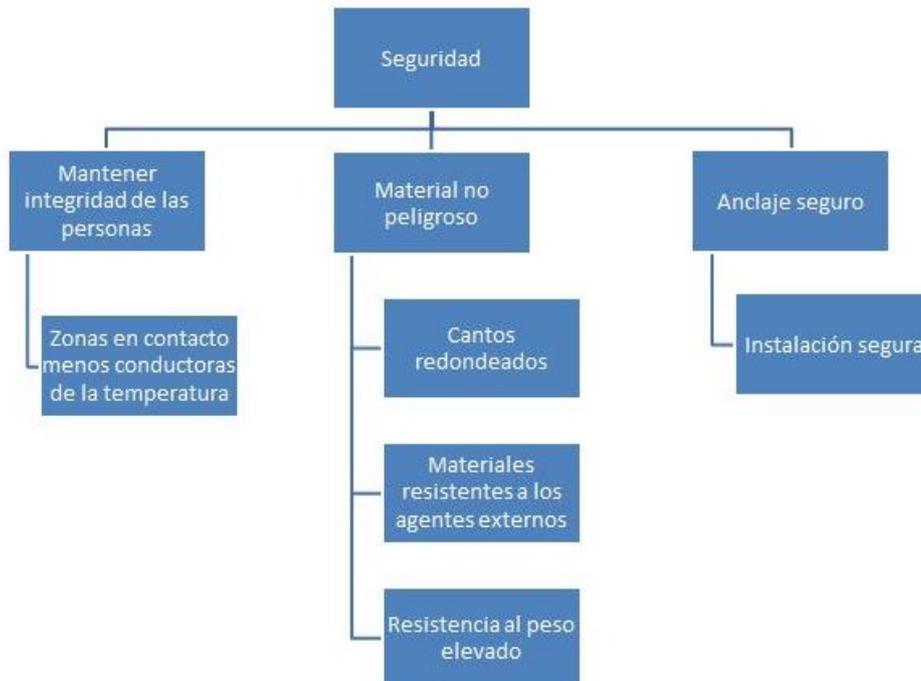
- Los objetivos 1, 2 y 3 mostrados en el punto **Otros** serían los más altos, es decir son comunes con todos los productos y siempre se van a cumplir. El resto de objetivos serían de segundo nivel que para el análisis se divide en grupos según tengan que ver con los conceptos esenciales del mobiliario urbano como en la muestra anterior.

Anexos

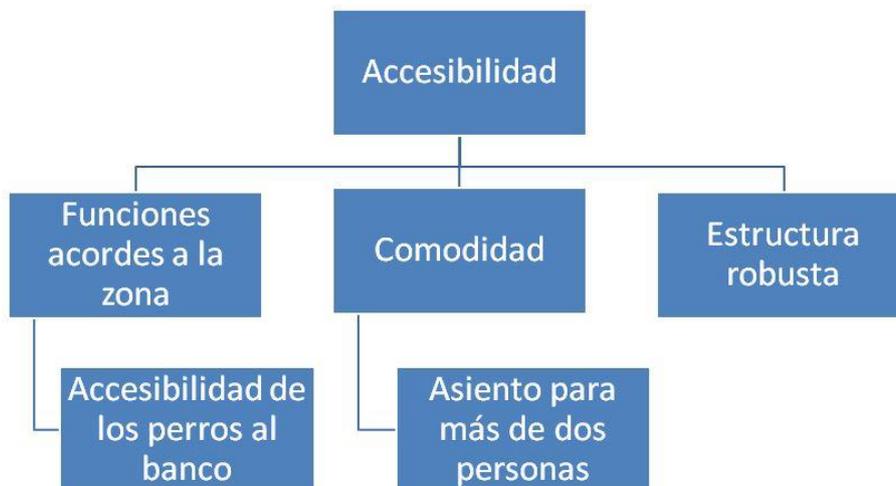
- Ordenación jerárquica de los objetivos de cada conjunto, para comprobar las relaciones causa-efecto así como la posible compatibilidad, se realizará la construcción de un árbol.
- Se busca la compatibilidad entre distintos objetivos.

Como ya están ordenados en relación a los conceptos básicos del diseño de mobiliario urbano se procede a hacer los árboles.

Árbol del concepto seguridad:

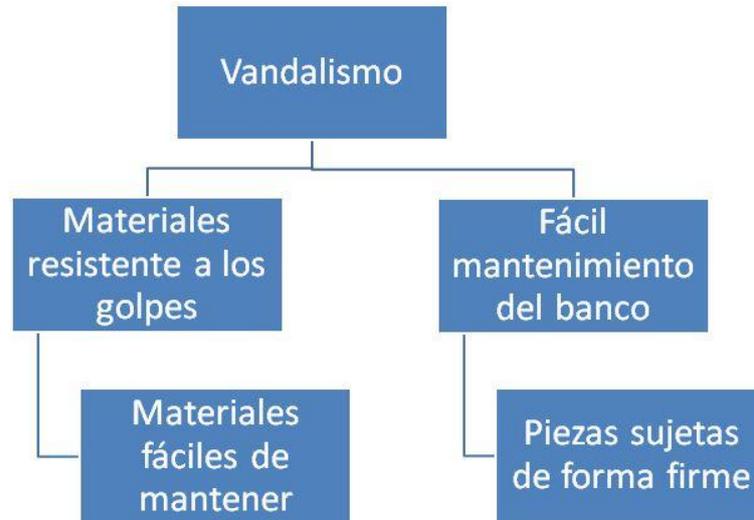


Árbol del concepto accesibilidad:



Anexos

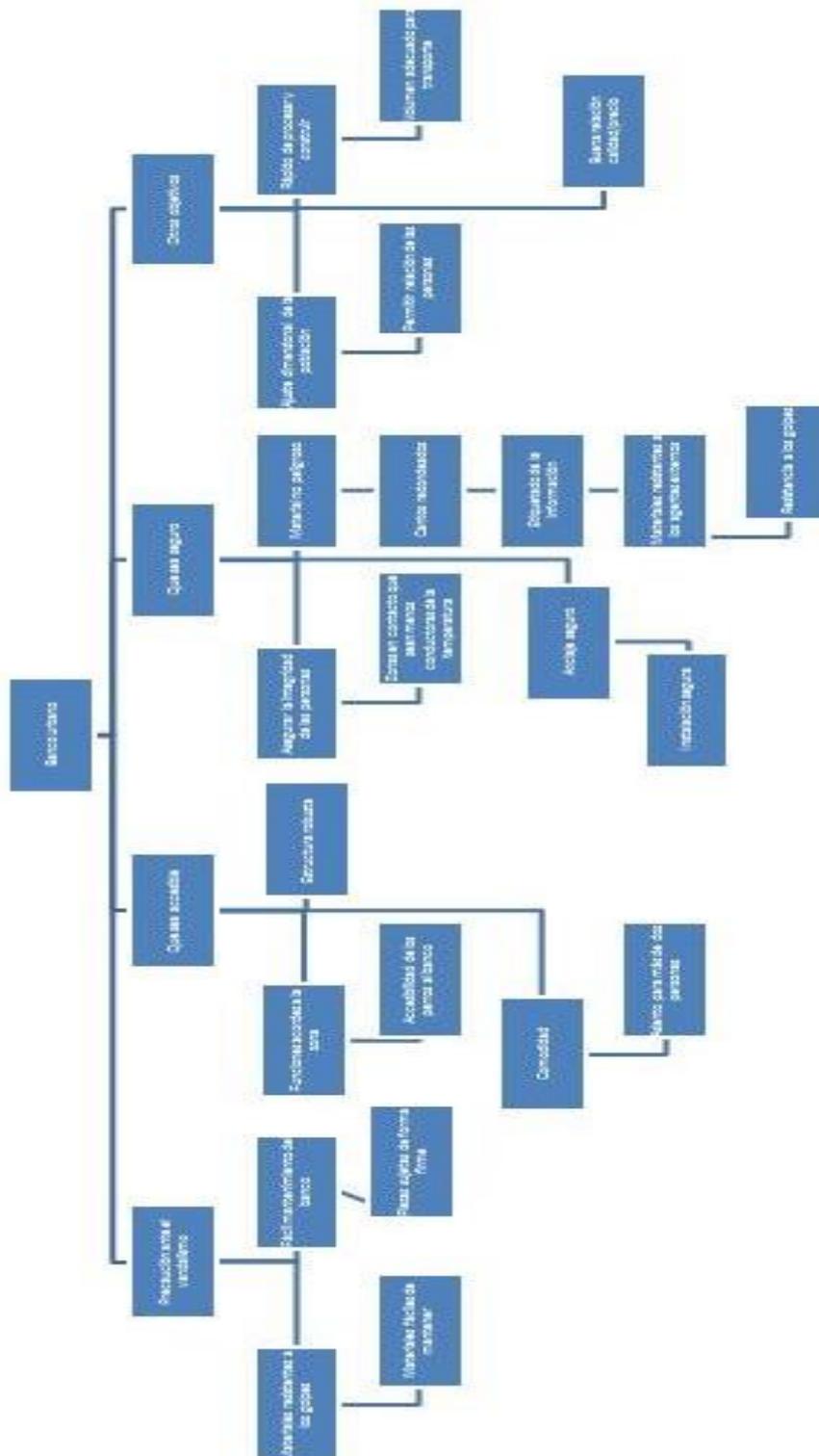
Árbol del concepto vandalismo:



Árbol del resto de objetivos:



Árbol general de los objetivos del banco urbano:



● 2.3. Proceso de desarrollo de las especificaciones.

Una vez estén definidos los objetivos como se ha visto en el apartado anterior se fijarán los límites en los cuales se buscará la solución del problema. Los objetivos son metas que acotan el problema y marcan el camino para la obtención de una solución, pero se diferencian entre escalables y no escalables siendo que estos últimos se deben transformar para ser especificaciones del diseño llegando a que si no se puede realizar esa transformación son restricciones.

A partir de aquí se realizará un análisis de los objetivos mostrados antes que sean no escalables y realizar así la transformación para convertirlos en requisitos de diseño, dicho esto queda algo tal que así:

● **Seguridad:**

1. *“El banco tiene que mantener la integridad de la persona, no ser peligroso para ningún usuario”*. No es escalable por lo tanto se pasaría a ser: **el banco tiene que ser lo menos peligroso posible para los usuarios**.
2. *“Tiene que estar compuesto por materiales reciclables y que no sean peligrosos para los usuarios”*. Sería una restricción ya que pide la composición del producto con materiales reciclados.
3. *“Todos los cantos y aristas deben de estar redondeadas, que no provoquen ningún daño”*. Restricción ya que obliga a que se cumpla que los cantos deben de estar redondeados.
4. *“Se debe de disponer del etiquetado adecuado en el que indique la información necesaria del producto”*. Restricción ya que obliga al cumplimiento de que contenga etiqueta.
5. *“Que los operarios que instalen dicho mobiliario tengan seguridad para hacerlo”*. No es escalable por lo que pasaría a ser: **los operarios a la hora de instalar el mobiliario deben de tener la máxima seguridad de poder hacerlo**.

El resto de objetivos (5,6,7 y 8) ya son escalables por lo tanto no hace falta ninguna transformación.

● **Accesibilidad:**

1. *“La accesibilidad al mobiliario debe de ser la adecuada, dicho de otra forma que contenga funciones acordes a la zona a exponer”*. No es escalable por lo tanto se pasaría a ser: **la accesibilidad al banco debe ser la más adecuada y sensata posible**.
2. *“Permita asiento para más de dos personas sentadas, dentro de una corpulencia normal”*. Restricción porque obliga a cumplir ese objetivo que más de dos personas se puedan sentar.
3. *“Se tenga en cuenta también la accesibilidad al banco de perros, caso del que esté destinado para el parque de perros o pipi can”*. No es escalable por lo tanto se pasaría a ser: **tener en cuenta lo máximo posible la accesibilidad de los perros al banco destinado a tal zona**.
4. *“Que tenga una estructura visible y algo robusta para apreciarlo de lejos”*. No es escalable por lo tanto se pasaría a ser: **que la estructura sea lo más robusta y visible posible**.

- **Vandalismo:**

1. *“Los materiales con los que este hecho el banco debe de ser resistentes a posibles golpes”.* No es escalable por lo tanto se pasaría a ser: **los materiales con los cuales esté formado el banco deben de ser lo más resistente posible a los golpes.**
2. *“Dichos materiales deben de ser fáciles de limpiar o mantener”.* No es escalable por lo tanto se pasaría a ser: **los materiales deben de ser los más sencillos para limpiar o mantener.**
3. *“El mantenimiento del banco debe de ser de fácil realización y rápido para los operarios”.* No es escalable por lo tanto pasaría a ser: **el mantenimiento del banco debe de ser lo más sencillo de realizar y rápido posible para los operarios.**
4. *“Tiene que contener un sistema de evacuación de agua u otros líquidos”.* Restricción ya que obliga a que se cumpla que tenga un sistema de evacuación de agua.
5. *“Las posibles piezas que lo forman estén sujetas de forma resistente y que no se desprendan fácilmente”.* No es escalable por lo tanto pasaría a ser: **las piezas deben de estar sujetas de forma más resistente posible.**

- **Otros:**

Para estos casos la mayoría se trata de restricciones, ya que obliga a cumplir con las condiciones que dicta los objetivos.

Por lo tanto los requisitos definitivos de diseño para la gama de productos sería:

1. El banco tiene que ser lo menos peligroso posible para los usuarios.
2. Los operarios a la hora de instalar el mobiliario deben de tener la máxima seguridad de poder hacerlo.
3. Tiene que estar compuesto por materiales reciclables y que no sean peligrosos para los usuarios.
4. Todos los cantos y aristas deben de estar redondeadas, que no provoquen ningún daño.
5. Se debe de disponer del etiquetado adecuado en el que indique la información necesaria del producto (materiales, fabricantes, empresa instaladora o institución, marca europea, etc...).
6. Dichos materiales con los que este compuesto tienen que ser lo más resistentes a los agentes externos.
7. Los materiales elegidos deben de tener suficiente resistencia a peso elevado.
8. Las zonas que estén en contacto con el usuario debe de ser lo menos conductor de la temperatura posible.
9. El sistema de anclaje debe de ser lo más sencillo a la par que fiable posible.
10. La accesibilidad al banco debe ser la más adecuada y sensata posible.
11. Tener en cuenta lo máximo posible la accesibilidad de los perros al banco destinado a tal zona.
12. Que la estructura sea lo más robusta y visible posible.
13. Tenga un cierto grado de comodidad dentro de lo posible.
14. Permita asiento para más de dos personas sentadas, dentro de una corpulencia normal.
15. Los materiales con los cuales esté formado el banco deben de ser lo más resistente posible a los golpes.

Anexos

16. Los materiales deben de ser los más sencillos para limpiar o mantener.
17. El mantenimiento del banco debe de ser lo más sencillo de realizar y rápido posible para los operarios.
18. Las piezas deben de estar sujetas de forma más resistente posible.
19. Tiene que contener un sistema de evacuación de agua u otros líquidos.
20. Ajuste de las dimensiones antropométricas de la población.
21. Lo más rápido de procesar y construir posible.
22. Un volumen adecuado para su transporte.
23. A poder ser que tenga una buena relación calidad/precio.
24. Que permita la relación entre las personas que comparte el mueble.

● 2.4. Metodología para la creación de ideas.

Una de las metodologías más usadas para la obtención de ideas y soluciones es la llamada SCAMPER, se utiliza para mejorar en este caso un producto ya existente, las preguntas que se pueden hacer son las siguientes:

Sustituir:

- ¿Qué elementos se pueden sustituir?

Los reposabrazos sirven para estar más cómodo y también convertir al banco en un elemento más accesible para las personas, pero por ello no significa que se tenga que mantener puede ser sustituido por otros elementos para proporcionar ambas cosas.

- ¿Qué puedes sustituir para bajar costes?

Alguno de los materiales, mediante la búsqueda de materiales reciclables o económicos que cumplan con las propiedades interesantes.

- ¿Que no puedes sustituir?

La estructura base del producto que debe cumplir todos los productos de este tipo, el asiento en posición horizontal.

Combinar:

- ¿Qué se puede combinar con otros elementos?

Se puede combinar con varios elementos pero teniendo en cuenta que sean útiles para los usuarios, desde mesas para favorecer la comodidad o juegos hasta elementos que pueden ser de otra índole dependiendo del destino en que se coloque el banco.

- ¿Qué combinación de elementos generaría una reducción de costes?

Pues aquellos elementos que tengan relación al lugar de destino del banco, como puede ser juguetes para un parque infantil o material inerte al agua en un paseo marítimo o zona de baño.

Anexos

Adaptar:

- ¿Cómo se puede adaptar para agregar otra función?

Mediante el diseño modular del banco que incluya aplicaciones o elementos que permitan dar mayor facilidad de acción con el entorno.

- ¿Qué se puede adaptar para que esté disponible a una mayor cantidad de personas?

Que el asiento esté dispuesto de forma modular y así poder juntar más bancos en uno solo.

Modificar:

- ¿Cómo se podría modificar la forma del producto?

El producto debe tener una forma clara y perceptible pero se puede modificar para que proporcione mayor comodidad o seguridad.

- ¿Qué aplicación puede ser modificada para reducir costes de mantenimiento?

Pues bien se puede integrar todo en uno como podría ser el respaldo con la estructura del resto del banco o directamente eliminar el respaldo por una sustitución de algo similar así como los reposabrazos, sería más sencillo y reduciría los costes en el mantenimiento.

Poner en otros usos:

- ¿Qué otro uso se le puede dar?

El uso principal debe ser el de proporcionar descanso seguro y cómodo dentro de lo posible, pero mediante la aplicación de otros elementos se puede llegar a dar posibilidades de uso mayor.

- ¿El uso del producto se puede ver afectado cambiando de ubicación?

Dependiendo de su ubicación los materiales que conforman el producto pueden llegar a dañarse por los agentes externos, pero se prevé para ese tipo de inclemencias.

Eliminar:

- ¿Qué función no puede ser eliminada?

La función principal del producto es la de asegurar descanso, por lo tanto no se puede eliminar.

- ¿Qué aplicaciones pueden ser eliminadas del producto?

Se puede llegar a reducir bien aquellas modificaciones como pueden ser el respaldo, los reposabrazos o las patas del banco mediante un producto totalmente modular.

Reordenar:

- ¿Qué función se podría reordenar?

La función de sentarse también se podría cambiar para poder tumbarse o semi tumbado, también otras funciones podrían estar acopladas al propio banco.

Anexos

- ¿Se podría hacer un cambio en el tamaño o dimensión del producto?

El producto se podría realizar alguna modificación en esos casos pero siempre buscando que cumpla con sus objetivos y si puede ser los amplíe.

- **Conclusión.**

Con el método creativo SCAMPER se ha querido llegar a obtener varias ideas para los posibles diseños del producto que se plasmarán en el definitivo, aquellas que más parecen interesantes además de proporcionar mejores en el diseño son las siguientes:

- Sustitución del respaldo y reposabrazos por elementos similares y en otra posición, como puede ser un respaldo que esté ubicado en un lugar más accesible.
- Búsqueda de la combinación de otros elementos según el destino que vaya a estar el banco para así garantizar mayor usabilidad y comodidades a los usuarios, además de esa apego con el producto.
- El banco tenga un concepto modular para así adaptarse más al ambiente en que este y proporcionar mayor capacidad de asiento formando un único banco.
- Buscar la modificación para los costes de mantenimiento mediante la integración del respaldo en el banco o eliminación de algunos elementos como podría ser los reposabrazos.
- Garantizar que de otros usos al banco, dicho de otro modo buscar la posible aplicación de otros elementos para así tener mayor posibilidad de uso en varias funciones.

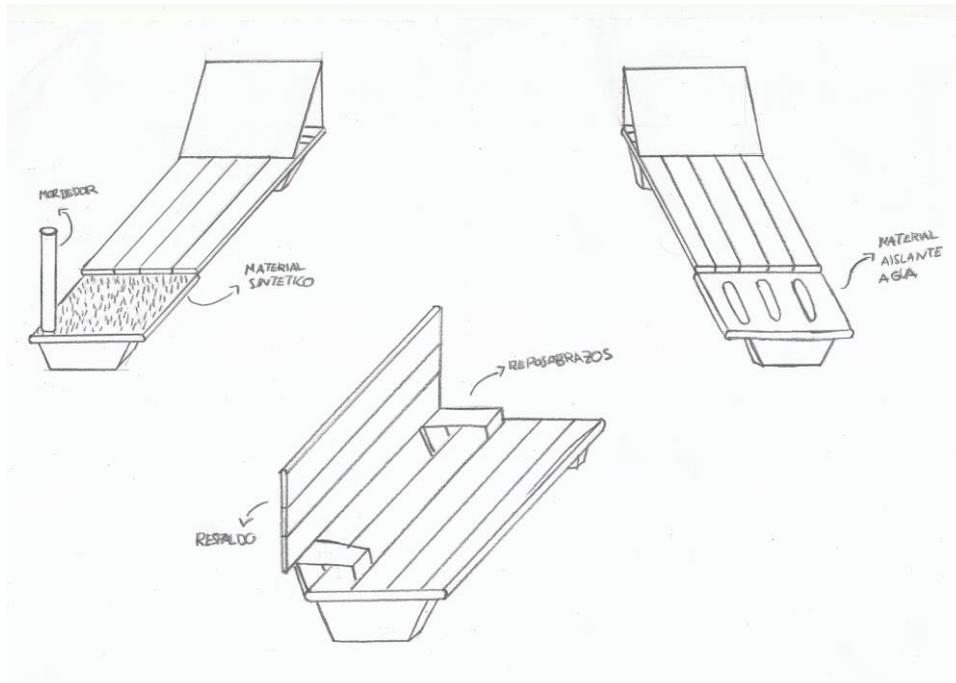


Imagen de los prototipos previos.

3. MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.

En este apartado se va detallar el porqué de la elección de los materiales destinados a los distintos elementos que conforman los bancos, aunque la mayoría será el mismo material se tendrá un apartado especial para los bancos destinados al parque de perros y paseo marítimo por sus características. Este apartado se divide en los elementos escogidos y explicando el lugar de destino:

- ***Roble común.***

A la hora de elegir una madera destinada para la fabricación del mobiliario se debe tener en cuenta una serie de propiedades para llevarlo a cabo:

- Buenas características de acabado.
- Bajo coeficiente de contracción y coeficientes de contracción radial y tangencial similares.
- Apariencia, color y vetado atractivo, aunque es algo bastante subjetivo.
- Facilidad de encolado.
- Facilidad para trabajarla.
- Resistencia al rajado y al arranque de tornillos.
- Facilidad para el curvado (depende de la aplicación).

Tras la búsqueda de cuál es el posible material idóneo para el asiento y el posible respaldo, la madera es un elemento común y fácil de procesar, teniendo en cuenta que también es muy importante la posibilidad del reciclaje o la reutilización además de las propiedades anteriores.

Mi decisión por la madera de roble es que además de ser un material común en los bancos que podemos encontrar también se trata de un material autóctono, en el sentido que no procede de lugares lejanos y muchas empresas de explotación además de su procesado para convertirlo en listones listos para su aplicación son locales lo que contribuye a hacer menos daño al medio ambiente debido a su transporte y además de desfavorecer la explotación de especies tropicales en vías de extinción, alguna de las propiedades que tiene dicho material son los siguientes:

- Madera con densidad: 0,769-0,991 muy resistente a la pudrición.
- Resistencia a la humedad y a la inmersión permanente o intermitente.
- Gran resistencia a la intemperie, golpes y vibraciones.
- Acción curativa y usos: son de acción constrictora y anti inflamatoria y actúa además contra la diarrea y como tónico sobre el intestino. Además tiene posibilidades de aplicación como calmante y curativo.
- La madera de roble es muy apreciada como madera de construcción, de industria y trabajo.
- Las calidades duras se usan en la gran construcción, armazones de bóvedas, armazones especiales, construcciones navales, trabajos hidráulicos y marítimos así como para carretería, fusiles, escopetas y pistolas.
- Las calidades inferiores van a la carpintería común, a la construcción ordinaria (parquets), para la construcción de traviesas para las vías férreas.

Anexos

A continuación alguna de las propiedades mecánicas y otras mostradas por el programa informático **CS EDUPACK**, se mostrará la totalidad que ofrece el programa en el *Pliego de condiciones*.

<i>Propiedad</i>	<i>Cantidad/Característica</i>
Densidad	850 kg/m ³
Precio	0,605 €/kg
Módulo de Young	25,2 GPa
Límite elástico	52 MPa
Resistencia a tracción y compresión	162 y 83 MPa
Dureza Vickers	15,8 HV
Tenacidad a fractura	10 MPa.m ^{0,5}
Máxima temperatura en servicio	140 °C
Mínima temperatura en servicio	-100 °C
Conductor o aislante térmico	Aislante
Huella de CO2	0,93 kg/kg

- **Acero inoxidable 316.**

En el caso del metal escogido para aquellas partes que estén realizadas con dicho material se ha optado por el acero inoxidable de grado 316 dentro de los aceros austeníticos. Ya que este material se encuentra presente en muchos ejemplos de mobiliario urbano tal es el caso de que muchas de las empresas lo utilizan para sus productos.

La elección se ha hecho ya que se trata de un material maleable y fácil para las acciones de procesado posteriores, además de que este material permite una serie de acabados que le dan una imagen de elegancia y perfección. También se tiene en cuenta su alta capacidad al calor y mayor resistencia a la corrosión que el caso del acero inoxidable 304, también resistente a los golpes y a las soluciones químicas como es el caso de ácido sulfúrico, yoduros y bromuros, por no hablar que es considerado como uno de los mejores materiales para tener en ambientes de trabajos húmedos debido a su resistencia.

A continuación alguna de las propiedades mecánicas y otras mostradas por el programa informático **CS EDUPACK**, se mostrará la totalidad que ofrece el programa en el *Pliego de condicione*.

Propiedad	Cantidad/Característica
Densidad	8100 kg/m ³
Precio	5,81 €/kg
Módulo de Young	210 Gpa
Límite elástico	1000 MPa
Resistencia a tracción y compresión	2240 y 1000 MPa
Dureza Vickers	570 HV
Tenacidad a fractura	150 MPa.m ^{0,5}
Máxima temperatura en servicio	820 °C
Mínima temperatura en servicio	-271 °C
Conductor o aislante térmico	Aislante
Huella de CO2	5,23 kg/kg
Durabilidad en atmósfera marina	Excelente

- ***Caucho natural.***

El caucho natural irá destinado para el mordedor del banco para el parque para perros, ya que es un material muy común en los productos destinados para los cánidos, sobre todo en aquellos que son juguetes que van destinados a morder o llevarlos con la boca por estos.

Las propiedades del caucho natural son muy diversas tanto sea natural como sintético se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. El caucho natural se obtiene de un líquido lechoso de color blanco llamado látex, que se encuentra en numerosas plantas. Una de las plantas productoras de látex es el árbol de la especie *Hevea Brasiliensis*, de la familia de las *Euforbiáceas*, originario del *Amazonas*. El caucho o goma es el látex desecado de diversas plantas tropicales que suministran por incisión en su corteza un líquido elástico, siendo el de mayor calidad el llamado "caucho". El caucho es el cuerpo sólido que tiene mayor coeficiente de dilatación conocido y que aumenta considerablemente, con la vulcanización. El alargamiento del caucho vulcanizado es acompañado de una elevación de temperatura y en cambio se produce un enfriamiento cuando retorna a su estado normal.

Anexos

Alguna de las propiedades físicas y químicas de este material son:

- A bajas temperaturas, se vuelve rígido, y cuando se congela en estado de extensión adquiere estructura fibrosa y calentando a más de 100 °C., se ablanda y sufre alteraciones permanentes.
- El caucho bruto adquiere gran deformación permanente debido a su naturaleza plástica.
- La plasticidad puede modificarse dentro de ciertos límites por la acción de productos químicos.
- La densidad del caucho a 0 °C. es de 0.950 a 20 °C. es de 0.934.
- Cuando el caucho bruto ha sido estirado y deformado durante algún tiempo, no vuelve completamente a su estado original.
- Si se calienta, la recuperación es mayor que a la temperatura ordinaria. Este fenómeno se denomina deformación residual o estiramiento permanente y es propio del caucho.
- La solubilidad del caucho bruto en sus disolventes más comunes no es muy elevada.
- La viscosidad de la solución del caucho bruto es grande.
- El caucho bruto calentado hasta 200 °C. se ablanda y sus soluciones tienen menor viscosidad, pero el número de dobles enlaces se conserva sin alteración y cuando la temperatura se eleva hasta 250 °C., los enlaces dobles se separan y tiene lugar la formación de anillos, el cambio a caucho cíclico eleva la densidad y la solubilidad, el producto obtenido es una dura y frágil resina.

A continuación alguna de las propiedades mecánicas y otras mostradas por el programa informático **CS EDUPACK**, se mostrará la totalidad que ofrece el programa en el *Pliego de condiciones*.

Propiedad	Cantidad/Característica
Densidad	930 kg/m ³
Precio	1,74 €/kg
Módulo de Young	0,0025 GPa
Límite elástico	30 MPa
Resistencia a tracción y compresión	32 y 33 MPa
Dureza Vickers	-
Tenacidad a fractura	0,25 MPa.m ^{0,5}
Máxima temperatura en servicio	107 °C
Mínima temperatura en servicio	-43 °C
Conductor o aislante térmico	Aislante
Huella de CO2	2,18 kg/kg

Anexos

- PVC.

El material escogido para las posibles ampliaciones del banco destinadas a zonas como paseos marítimos o bien parques para perros está recubierto de una plancha de este material, policloruro de vinilo (PVC).

Es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo. Es el derivado del plástico más versátil. Se presenta como un material blanco que comienza a reblandecer alrededor de los 80 °C y se descompone sobre 140 °C, tiene una muy buena resistencia eléctrica y a la llama.

Para el caso destinado de este material estaríamos hablando del llamado PVC flexible ya que es destinado para pavimentos o recubrimientos.

Alguna de las propiedades de este material son las siguientes:

- Rango de temperatura de trabajo -15°C +60°C.
- Resistencia, rigidez y dureza mecánicas elevadas.
- Buen aislante eléctrico.
- Elevada resistencia a sustancias químicas.
- Autoextinguible.
- Impermeable a gases y líquidos.
- Mínima absorción de agua.
- Resistente a la acción de hongos, bacterias, insectos y roedores.
- Fácil de pegar y soldar.
- Resistente a la intemperie (sol, lluvia, viento y aire marino).

A continuación alguna de las propiedades mecánicas y otras mostradas por el programa informático **CS EDUPACK**, se mostrará la totalidad que ofrece el programa en el *Pliego de condiciones*.

Propiedad	Cantidad/Característica
Densidad	1300 kg/m ³
Precio	1,54 €/kg
Módulo de Young	4,14 GPa
Límite elástico	52,1 MPa
Resistencia a tracción y compresión	65,1 y 89,6 MPa
Dureza Vickers	15,6 HV
Tenacidad a fractura	5,12 MPa.m ^{0,5}
Máxima temperatura en servicio	70 °C
Mínima temperatura en servicio	-73 °C
Conductor o aislante térmico	Aislante
Huella de CO2	2,66 kg/kg

4. ESTUDIO DE DIMENSIONES.

Es necesario y también fundamental tener claro aquellas medidas necesarias que debe de cumplir el diseño del producto, que se debe mantener en la distinta gama de estos, ante todo tener en cuenta las dimensiones ergonómicas, para así llegar a tener una postura cómoda y acorde a todos aquellos posibles usuarios que vayan a utilizarlo. Intentando medir mediante la posición neutral de estar sentado y aquella en la cual involucra una forma de sentar sentado sin descanso en la espalda pues ya que el banco tiene respaldo pero dispuesto de forma poco convencional, en un lateral.

Para poder hallar estas medidas y porcentajes de gente que le sirva se ha recurrido a la ayuda de la teoría de la asignatura *DI-1043: Diseño Inclusivo* el tema 2 que trata del mobiliario urbano y las directrices de los elementos principales y también del libro *Colección de problemas y tablas de Antropometría para diseño nº364* de la asignatura *DI-1023: Ergonomía* siendo las exactas las dimensiones correspondidas entre la 16 (*altura poplítea o parte trasera de la rodilla desde el suelo*) y la 14 (*longitud nalga-poplítea*) ambas correspondientes a la situación de estar sentado, para así aplicar los cálculos ergonómicos necesarios.

Antes de aplicar los cálculos para saber las dimensiones adecuadas de adaptación de los productos para el usuario es necesario saber las características del perfil medio de este, siendo las siguientes:

- Edad: entre los 19 y 65 años de edad y más de 65.
- Sexo: hombres y mujeres.
- Nivel de motivación: nivel medio.
- Impedimentos físicos: la mayoría de usuarios con movilidad reducida así como impedimentos físicos.

Las valoraciones como pueden ser la educación mínima o la experiencia con productos similares entre otras se ha obviado debido a que no aporta nada significativo a los cálculos.

● 4.1. Altura asiento.

Según las directrices de diseño para bancos de mobiliario urbano la altura del asiento debe de estar entre 400 y 450 mm, por lo tanto la medida para obtener los percentiles de grupo de personas que cumplen tal requisito será de un máximo de 450 mm de alto el asiento del banco. Para hallarlo se debe considerar que ningún usuario debe colgar las piernas, que al menos dentro del rango de edades que se mueve este cálculo los usuarios puedan apoyar la totalidad de la planta del pie en el suelo. Mediante las tablas y cálculos se obtiene:

1. Se da como máxima altura los 450 mm.
2. Las dimensiones proceden de la tabla nº1 de ellas la nº16 altura poplítea.
3. Se aplica una corrección por calzado de 20 mm para hombres y 45 mm para mujeres por el calzado.
4. Para cumplir el requisito de que ningún usuario le cuelguen los pies la medida debe ser menor a 40 mm sobre todo para el caso de las mujeres.
5. Los valores dados han sido:

$$450 = 397 + (Z_p * 28,9) + 45 + 50 \text{ siendo } Z_p = -1,45 \text{ por lo tanto } p = 8\%;$$
$$450 = 436 + (Z_p * 30,2) + 25 - 50 \text{ siendo } Z_p = 1,45 \text{ por lo tanto } p = 92\%.$$

En conclusión los percentiles de gente cómoda con esa medida y tales correcciones dichas antes serán en los hombres de un **92%** y en las mujeres de un **92%** también.

● 4.2. Profundidad asiento.

Según las directrices de diseño para bancos de mobiliario urbano la profundidad del banco debe de estar a unas medidas de 400 a 450 mm, al igual que en el caso anterior se va a tomar la máxima medida posible para hallar el percentil de gente que estará cómoda con esa medida. Mediante tablas y cálculos se obtienen:

1. Se da como máxima la medida de 450 mm.
2. Las dimensiones proceden de la tabla nº1 de ellas la nº14 longitud nalga-poplíteo.
3. Los valores dados han sido:

$$450 = 491 + (Z_p * 33,3) \text{ siendo } Z_p = -1,23 \text{ por lo tanto } p = 11\%;$$
$$450 = 477 + (Z_p * 32,1) \text{ siendo } Z_p = -0,841 \text{ por lo tanto } p = 20\%.$$

En conclusión los percentiles de gente cómoda con esa medida serán en los hombres de un **89%** y en las mujeres de un **80%**.

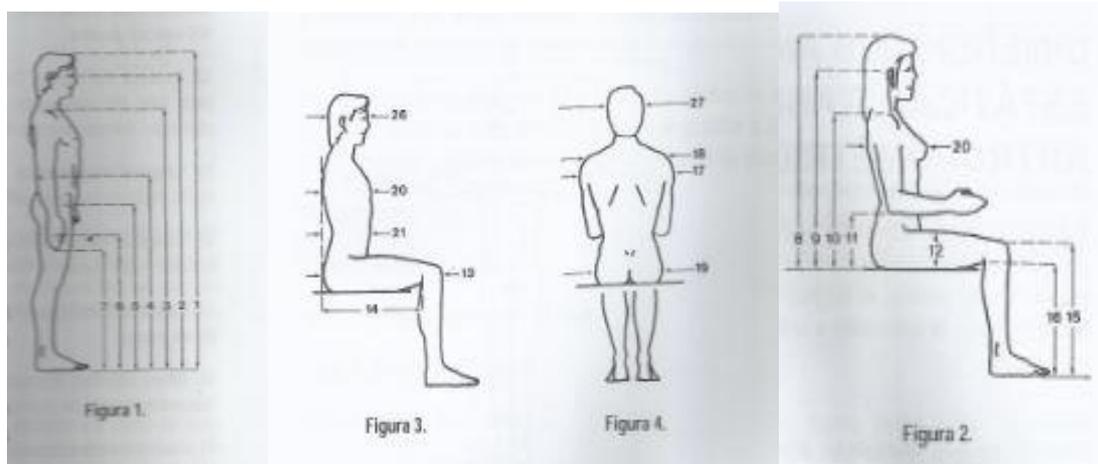
● 4.3. Ancho del asiento.

En los requisitos de diseño vistos con anterioridad uno de ellos es que se proporcione asiento para más de dos personas, para este caso se va a tomar las siguientes medidas:

1. Se toma la dimensión nº17 anchura de hombros perteneciente a los hombres de la tabla 1.
2. Se recoge como dato la medida que da el percentil 95% (X = 509 mm).
3. Una corrección por la ropa gruesa de 40 mm además del posible espacio entre personas de 20 mm aproximadamente.
4. Estos datos se tienen en cuenta para un total de 4 personas.
5. Siendo el resultado:

$$509 + 40 + 20 = 569 \text{ mm}; D = 569 * 4 = 2276 \text{ mm}$$

Siendo que como tal muestra el diseño el respaldo se encuentra expuesto en un extremo del banco, a diferencia de la forma convencional, se restará parte de esa medida por la ocupación de dicho respaldo, por lo tanto la medida se ampliará unos milímetros más siendo la medida definitiva **D = 2500 mm.**



Imágenes de las posiciones principales para calcular los percentiles con ayuda de las tablas.

5. PLAN DE EXPLOTACIÓN.

Dentro del mundo del mobiliario urbano los medios para garantizar su publicidad y muestra de cómo son esos productos que ofrecen es en comparación con el mobiliario tradicional un mundo algo cerrado que solo va destinado a las instituciones públicas o grandes empresas que tengan a su disposición zonas amplias abiertas. Por ello el método para mostrar el producto se trataría mediante ferias y posibles eventos privados, como la promoción mediante agentes de comercialización. Los tipos de negociaciones se tienen en consecuencia de cómo se realiza la gestión de venta, es decir del medio publicitario del producto. Está el contrato menor que no tiene publicidad, sin posibilidad de fragmentación del contrato y tampoco se requiere procedimiento de contratación.

Los procedimientos de negociación de las instituciones públicas se basan en solicitar al menos 3 empresas calificadas para la finalización del contrato, después el procedimiento de negociación se basa en que si el valor del contrato no es inferior a 18000 € y menor de 60000 € en suministro o servicio serán adjudicados por procedimiento negociado sin publicidad.

6. ESTUDIO ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.

Este apartado se aclara mejor con el de *Presupuesto* visto en el bloque de *Estado de mediciones y Presupuesto*, se tiene una inversión inicial de 20000 € ya que el uso de la maquinaria salda a un coste barato por el bajo coste, teniendo en cuenta la viabilidad de la gama se obtendría beneficios a partir del tercer año de ventas con una unidades vendidas aproximadamente de 20.

En comparación con lo que podemos encontrar en el mercado los precios son muy variados, desde los 500 € aproximadamente hasta llegar alcanzar los 3000 € fácilmente, ya sea por los procesos y mano de obra que ha realizado el banco como por los materiales que lo conforman. Por ello en comparación con la gama de este proyecto se tiene que el estándar tiene un coste de 1647,40 € o el que está destinado para una rambla 1020,48 € son precios caros en comparación con otros bancos pero esto se debe ante todo por el uso del acero inoxidable ya que se trata de un material costoso, siendo el modelo más caro el que iría destinado al parque para perros 2288,29 €, ya que contiene más elementos que los anteriores además del material. Pero aun así se tiene en unos precios razonables pues hay modelos que con menores prestaciones alcanzan el precio de 2900 €.

BIBLIOGRAFÍA.

- <http://www.emprendedores.es/crear-una-empresa/como-hacer-un-estudio-de-mercado>
- <http://mobiariourbanomayorajo.com/mobiliario-urbano-y-equipos-ifantiles>
- <http://ovacen.com/>
- <http://www.camuyde.es/blog>
- <http://www.benito.com/blog/category/mobiliario-urbano/>
- <http://www.artformurban.co.uk/>
- <http://www.notey.com/blogs/street-furniture>
- <http://retaildesignblog.net/>
- <http://www.artformurban.co.uk/>
- <http://www.forjasestilo.es/noticias/entry/3-nuevas-tendencias-de-mobiliario-urbano-bancos-para-2016>
- <http://www.camuyde.es/blog/tendencias-en-mobiliario-urbano-para-este-a%C3%B1o>
- <http://www.itsaurope.net/es/mobiliario-urbano-playas.html>
- <http://www.urbanego.es/empresa>
- <http://www.arkigrafico.com/tipos-de-madera-para-extteriores/>
- <http://www.tratamientosnaturalesdelasmaderas.com/notas-y-consejos/recomendaciones-profesionales/consejos-para-madera-de-roble/>
- <http://www.maderas.com/roble-car.htm>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Quercus_robur
- <http://www.europages.es/empresas/madera%20de%20roble.html>
- https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia_de_Mobiliario_Urbano_Sostenible.pdf
- <http://www.joma-mobiariourbano.com/CatalogoJomaSolucionesUrbanas.pdf>
- <http://sisa1.com.mx/pdf/Aceros%20SISA%20Tabla%20de%20Aceros%20SAE%20AISI%20Servicio%20Industrial%20S.A.%20de%20C.V..pdf>
- http://www.msdp panels.com/images/stories/05_Catalog/Catalog_Panels_MSDF.pdf
- <http://www.maderplast.com/44-carrocer%C3%ADas-carrozas-carruaies-carretas-contenedores-madera-pl%C3%A1stica-0-0.html>
- <http://www.armagard.es/blog/acero-inoxidable-304-versus-316-cual-es-mejor-armagard-el-especialista-en-armarios-para-pc-lo-investiga/>
- <http://www.taringa.net/post/info/3142980/El-Caucho-Natural-y-sintetico-Usos-y-propiedades.html>
- <http://www.jq.com.ar/Imagenes/Productos/PVC/PVCprop/dtecnicos.htm>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Policloruro_de_vinilo
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Scamper>
- Colección de problemas y tablas de Antropometría para diseño, Nº364 de la editorial UJI de la asignatura Di-1023: Ergonomía.
- Teoría de la asignatura DI-1043: Diseño Inclusivo.
- Teoría del libro de la asignatura DI-1014: Diseño Conceptual-Nº52-editorial UJI.
- <http://www.guiah2020.es/index.php/a-convocatorias-ordinarias-de-proyectos-en-colaboraci%C3%B3n/08-seguimiento-del-desarrollo-del-proyecto/8-2-plan-de-difusi%C3%B3n-y-explotaci%C3%B3n-de-los-resultados-del-proyecto>

Anexos

- <https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=mobiliario+urbano+precios+bancos+de+acero+inoxidable&tbm=shop>



UNIVERSITAT
JAUME·I

ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Banco multifuncional para zona de exteriores

Victor Millan Fernández Llopis



ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDOS: ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. ESTADO DE MEDICIONES.....	Página 3
1.1. Piezas y dimensiones.....	Página 3-4
1.2. Operaciones y tiempo de fabricación.....	Página 5-10
1.3. Coste de maquinaria.....	Página 10
2. PRESUPUESTO.....	Página 11
2.1. Banco estándar.....	Página 11
2.2. Banco parque de perros.....	Página 12
2.3. Banco paseo marítimo.....	Página 13
2.4. Banco rambla.....	Página 14
2.5. Viabilidad.....	Página 15
BIBLIOGRAFIA.....	Página 16-17

1. ESTADO DE MEDICIONES.

- **1.1. Piezas y dimensiones.**

Para este apartado se va a realizar de forma resumida los datos de las piezas que forman los productos de este proyecto, divididos en los bancos que se quiere fabricar. Se estimula que los datos dados son aproximados sobretodo en lo referido al coste de venta del material necesario.

- ***Banco original (propuesta sencilla)***

Pieza	Volumen (m ³)	Peso (kg)	Precio (€/kg)	Nº de piezas
Listón madera	0,028	23,8	0,605	5
Respaldo	3,15*10 ⁻³	25,52	5,81	1
Patas	2,80*10 ⁻³	22,73	5,81	2

- ***Banco parque para perros.***

Pieza	Volumen (m ³)	Peso (kg)	Precio (€/kg)	Nº de piezas
Listón madera	0,028	23,8	0,605	5
Respaldo	3,15*10 ⁻³	25,52	5,81	1
Patas	2,80*10 ⁻³	22,73	5,81	1
Patas reducidas	2,66*10 ⁻³	21,56	5,81	2
Tabla PVC	0,035	45,5	1,54	1
Mordedor-cauch.	0,000471	0,43	1,74	1

- ***Banco para paseo marítimo.***

Pieza	Volumen (m ³)	Peso (kg)	Precio (€/kg)	Nº de piezas
Listón madera	0,028	23,8	0,605	5
Respaldo	3,15*10 ⁻³	25,52	5,81	1
Patas	2,80*10 ⁻³	22,73	5,81	2
Tabla PVC-reducida	0,00175	2,27	1,54	1
Pata para PVC	8,99*10 ⁻⁴	7,28	5,81	1

Estado de mediciones y presupuesto

- Banco para rambla.

Pieza	Volumen (m ³)	Peso (kg)	Precio (€/kg)	Nº de piezas
Listón madera	0,028	23,8	0,605	5
Patas	3,24*10 ⁻³	26,3	5,81	2

El caso de la tornillería se utiliza el tornillo hexagonal de cabeza hueca ISO 4762/ DIN 912, de este se utilizaran varios dependiendo el modelo de banco, siendo: 21 en el original, 29 en el de perros, 26 en el paseo marítimo y 14 para rambla. Habrá diferencia debido a su longitud de rosca, siguiendo de ejemplo esta imagen de una empresa que comercializa este tipo de tornillos se calculara el precio de estos dependiendo del modelo de banco.

Dimensión	Precio/unidad
10 x 12 mm	€ 3,05
10 x 16 mm	€ 1,06
10 x 20 mm	€ 1,17
10 x 25 mm	€ 1,28
10 x 30 mm	€ 1,42
10 x 35 mm	€ 1,55
10 x 40 mm	€ 1,67
10 x 45 mm	€ 2,15
10 x 50 mm	€ 2,35
10 x 60 mm	€ 2,72
10 x 70 mm	€ 3,12
10 x 80 mm	€ 3,47
10 x 90 mm	€ 4,20
10 x 100 mm	€ 4,62
10 x 110 mm	€ 5,15
10 x 120 mm	€ 5,83
10 x 140 mm	€ 10,15
10 x 160 mm	€ 13,12

Tabla de los costes de los tornillos ISO 4762 de M10 con las longitudes disponibles.

Estado de mediciones y presupuesto

- **1.2. Operaciones y tiempo de fabricación.**

Las operaciones que se van a mostrar en este subapartado se van relacionar con el material empleado, se mostrará una tabla con las distintas operaciones que se realiza en cada material para su posterior ensamblaje.

- **Roble común.**

La tabla que se expone a continuación da los datos de las operaciones para realizar el proceso completo de fabricación en este caso de los listones de madera de roble común, en la tabla una de las columnas muestra el tiempo en minutos que costaría mecanizar una pieza. Donde se ha extraído a partir de documentos el precio de mano de obra de un peón de carpintería que sería el grupo encargado de realizar estas operaciones, siendo **6,42 €/h.**

Operaciones	Área a mecanizar (m ²)	Tiempo de operación por pieza (min)	Coste de operación por pieza (€)	Nº de piezas	Total (€)
Corte	0,012	8	0,856	5	4,28
Lijado	0,35	15	1,605	5	8,025
Pulido	0,35	30	3,21	5	16,05
Tratamiento superficial	0,35	240	25,68	5	128,4
Mecanizado de agujeros	7,95.10 ⁻⁶	3,6	0,3853	5	1,9265
					158,68

Estado de mediciones y presupuesto

- Acero inoxidable 316.

La tabla que se expone a continuación da los datos de las operaciones para realizar el proceso completo de fabricación en este caso tanto para el respaldo como las patas del banco, en la tabla una de las columnas muestra el tiempo en minutos que costaría mecanizar una pieza. Donde se ha extraído a partir de documentos el precio de mano de obra de un maquinista y peón de la industria siderúrgica sería de **12 €/h.**

Operaciones en lámina	Unidades	Tiempo de operación por pieza (min)	Coste de operación por pieza (€)	Nº de piezas	Total (€)
Corte-patas	4 m	26	5,21	2	10,42
Doblado-patas	2 m	13	2,6	2	5,2
Soldadura-patas	0,36 m	3,25	0,65	2	1,3
Lijado-patas	0,36 m	5	1	2	2
Taladrado-ensamblaje-patas	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	2	10
Taladrado-anclaje	7,95.10 ⁻⁶ m ²	6	1,2	2	2,4
Corte-respaldo	1,6 m	10,4	2,08	1	2,08
Doblado-respaldo	0,63	5	1	1	1
Troquelado-respaldo	0,45 m ²	13,8	2,76	1	2,76
Taladrado-respaldo	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	1	5
					42,16

Para el caso del banco destinado al parque para perros se tiene en cuenta los mismos datos de la tabla anterior salvo algunos cambios que conlleva el diseño de este producto, estos cambios son las dos patas de menor tamaño en comparación con el diseño estándar que soportan la ampliación de PVC, hecho que cambia el precio de los procesos vistos antes.

Estado de mediciones y presupuesto

Operaciones en lámina	Unidades	Tiempo de operación por pieza (min)	Coste de operación por pieza (€)	Nº de piezas	Total (€)
Corte-patas	4 m	26	5,21	1	5,21
Doblado-patas	2 m	13	2,6	1	2,6
Soldadura-patas	0,36 m	3,25	0,65	1	0,65
Lijado-patas	0,36 m	5	1	1	1
Taladrado-ensamblaje-patas	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	1	5
Taladrado-anclaje	7,95.10 ⁻⁶ m ²	6	1,2	1	1,2
Corte-respaldo	1,6 m	10,4	2,08	1	2,08
Doblado-respaldo	0,63	5	1	1	1
Troquelado-respaldo	0,45 m ²	13,8	2,76	1	2,76
Taladrado-respaldo	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	1	5
Corte-patas-r*	3,6 m	23,4	4,68	2	9,36
Doblado-patas-r*	0,6 m	5	1	2	2
Soldadura-patas-r*	0,36 m	3,25	0,65	2	0,65
Lijado-patas-r*	0,36 m	5	1	2	2
Taladrado-ensamblaje-patas-r*	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	2	10
Taladrado-anclaje-r*	7,95.10 ⁻⁶ m ²	6	1,2	2	2,4
					52,91

Estado de mediciones y presupuesto

En el caso del banco destino para paseo marítimo también sufre algunos cambios ya que este lleve incorporado una pata adicional para la zona del lava-pies, lo que también implicaría cambios con respecto los anteriores.

Operaciones en lámina	Unidades	Tiempo de operación por pieza (min)	Coste de operación por pieza (€)	Nº de piezas	Total (€)
Corte-patas	4 m	26	5,21	2	10,42
Doblado-patas	2 m	13	2,6	2	5,2
Soldadura-patas	0,36 m	3,25	0,65	2	1,3
Lijado-patas	0,36 m	5	1	2	2
Taladrado-ensamblaje-patas	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	2	10
Taladrado-anclaje	7,95.10 ⁻⁶ m ²	6	1,2	2	2,4
Corte-respaldo	1,6 m	10,4	2,08	1	2,08
Doblado-respaldo	0,63	5	1	1	1
Troquelado-respaldo	0,45 m ²	13,8	2,76	1	2,76
Taladrado-respaldo	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	1	5
Corte-pata-p*	0,85 m	10	2	1	2
Doblado-pata-p*	0,7 m	5	1	1	1
Taladrado-ensamblaje-pata-p*	7,95.10 ⁻⁶ m ²	25	5	1	5
Taladrado-anclaje-p*	7,95.10 ⁻⁶ m ²	6	1,2	1	1,2
					51,36

Estado de mediciones y presupuesto

En el coste total de producción iría incluido la subcontratación de la empresa encargada de fabricar la pieza del lava-pies, como el caso visto en los Anexos de la empresa especializada en la producción y diseño de elementos de mobiliario urbano para playas, **179 €** aproximadamente.

- **PVC.**

Para los procesos con este material los realizan el mismo grupo de trabajadores que realizan los procesos de la madera, por lo tanto tienen los mismos datos que estos en sentido de tasa horaria es decir que la mano de obra y los tiempos de procesado para una pieza de cada operación serían relativamente los mismos.

Operaciones	Área a mecanizar (m ²)	Tiempo de operación por pieza (min)	Coste de operación por pieza (€)	Nº de piezas	Total (€)
Corte	0,012	8	0,856	1	0,856
Redondeo de cantos	0,71	15	1,605	1	1,605
Tratamiento superficial	0,71	240	25,68	1	25,68
Mecanizado de agujeros	7,95.10 ⁻⁶	3,6	0,3853	1	0,3853
					28,52

Para el caso de ampliación de PVC que iría destinado al modelo de banco marítimo serían los mismos procedimientos con la diferencia de del tamaño final de la pieza deseada.

Operaciones	Área a mecanizar (m ²)	Tiempo de operación por pieza (min)	Coste de operación por pieza (€)	Nº de piezas	Total (€)
Corte	0,012	8	0,856	1	0,856
Redondeo de cantos	0,087	5	0,53	1	0,53
Tratamiento superficial	0,087	200	21,4	1	21,4
Mecanizado de agujeros	7,95.10 ⁻⁶	3,6	0,3853	1	0,3853
					23,17

Estado de mediciones y presupuesto

- *Caucho natural.*

Como en el caso del caucho solo es una pieza que necesita meramente realizar todos los procesos previos de formación de la estructura y posterior sometimiento a cambio de temperaturas, se da por precio válido del proceso final de dicho material el que se puede encontrar en el mercado del coste de un juguete para perros, ya que ese es su fin: **5,48 €** aproximadamente.

● 1.3. Coste de maquinaria.

A continuación se mostrará una tabla donde aparece la distinta maquinaria que se debería fabricar para realizar los posibles productos de la gama donde se especifica el coste de la máquina en cuestión además de la vida útil de esta con el precio de usarla por horas siendo la tabla en cuestión la siguiente:

Equipo	Precio (€)	Vida útil (h)	Tasa horaria (€/h)	Tiempo de uso (h)	Gasto total (€)
Sierra circular	2400	10000	0,24	0,13	0,03
Cepilladora	1600	10000	0,16	0,25	0,04
Lijadora de madera	150	10000	0,015	0,5	0,0073
Sierra para acero	2600	20000	0,13	0,43	0,055
Taladradora	275	5000	0,055	0,103	0,0056
Troqueladora	1800	20000	0,09	0,23	0,02
Plegadora	10500	20000	0,525	0,3	0,157
Soldador TIG	385	10000	0,0385	0,216	0,00831
Lijadora para aceros	217	10000	0,0217	0,33	0,00716
Disco abrasivo para madera	2,70	100	0,027	-	0,027
Disco abrasivo para acero	2,50	100	0,025	-	0,025
	19932,2				0,3827

2. PRESUPUESTO.

- **2.1. Banco estándar.**

- **Costes directos.**

En el banco estándar es necesario un total de 21 tornillos, siendo de diferentes longitudes: 5 de longitud 100 mm (4,62 €), otros 5 de 60 mm (2,72 €) y otros 11 de 90 mm (4,20 €). Siendo un total solo de tornillería **82,9 €**, que se debe sumar al total de materiales siendo (484,38 + 82,9 = **567,28 €**).

Material	Mano de obra	Maquinaria	Total
567,28 €	200,84	0,382	768,5 €

- **Coste industrial y comercial (costes indirectos)**

Para el cálculo de los costes indirectos se estima que serán de un total del 10% para el industrial y un 20% para el comercial dicho de otro modo el referido al transporte y la distribución del producto, siendo:

Coste directo	Costes indirectos		Total
768,5	Coste industrial	Coste comercial	1014,42 €
	76,85	169,07	

- **Beneficio industrial y precio de venta.**

Se estima que el beneficio industrial bruto para la empresa será aproximadamente de 40%, mientras que para el precio de venta se ha tenido en cuenta un IVA aproximado del 16%.

Total costes	Beneficio industrial	IVA	P.V.P
1014,42	405,76	227,22	1647,40€

Estado de mediciones y presupuesto

- **2.2. Banco parque de perros.**

- **Costes directos.**

En el banco destinado al parque de perros es necesario un total de 29 tornillos, siendo de diferentes longitudes: 5 de longitud 100 mm (4,62 €), otros 5 de 140 mm (10,15 €), unos 9 de 90 mm (4,20 €) y otros 10 de 60 mm (2,72 €). Siendo un total solo de tornillería **138,85 €**, que se debe sumar al total de materiales siendo (673,65 + 138,85 = **812,50 €**).

Material	Mano de obra	Maquinaria	Total
812,5€	245,59	0,382	1067,47 €

- **Coste industrial y comercial (costes indirectos)**

Para el cálculo de los costes indirectos se estima que serán de un total del 10% para el industrial y un 20% para el comercial dicho de otro modo el referido al transporte y la distribución del producto, siendo:

Coste directo	Costes indirectos		Total
1067,47	Coste industrial	Coste comercial	1409,05 €
	106,74	234,84	

- **Beneficio industrial y precio de venta.**

Se estima que el beneficio industrial bruto para la empresa será aproximadamente de 40%, mientras que para el precio de venta se ha tenido en cuenta un IVA aproximado del 16%.

Total costes	Beneficio industrial	IVA	P.V.P
1409,05	563,62	315,62	2288,29 €

Estado de mediciones y presupuesto

- **2.3. Banco paseo marítimo.**

- **Costes directos.**

En el banco destinado al parque de perros es necesario un total de 26 tornillos, siendo de diferentes longitudes: 5 de longitud 100 mm (4,62 €), otros 5 de 60 mm (2,72 €), unos 12 de 90 mm (4,20 €), otros 2 de 110 mm (5,15 €) y por último 2 de 30 mm (1,42 €). Siendo un total solo de tornillería **100,24 €**, que se debe sumar al total de materiales siendo (530,16 + 100,24 = **630,4 €**).

Material	Mano de obra	Maquinaria	Total
630,4 €	412,21	0,382	1042,99 €

- **Coste industrial y comercial (costes indirectos)**

Para el cálculo de los costes indirectos se estima que serán de un total del 10% para el industrial y un 20% para el comercial dicho de otro modo el referido al transporte y la distribución del producto, siendo:

Coste directo	Costes indirectos		Total
1042,99	Coste industrial	Coste comercial	1376,73 €
	104,29	229,45	

- **Beneficio industrial y precio de venta.**

Se estima que el beneficio industrial bruto para la empresa será aproximadamente de 40%, mientras que para el precio de venta se ha tenido en cuenta un IVA aproximado del 16%.

Total costes	Beneficio industrial	IVA	P.V.P
1376,73	550,69	308,38	2236,01 €

Estado de mediciones y presupuesto

- **2.4. Banco rambla.**

- **Costes directos.**

En el banco destinado al parque de perros es necesario un total de 14 tornillos, siendo de diferentes longitudes: unos 10 de 90 mm (4,20 €) y otros 4 de 80 mm (3,47 €). Siendo un total solo de tornillería **55,88 €**, que se debe sumar al total de materiales siendo ($229,79 + 55,88 = 285,67$ €).

Material	Mano de obra	Maquinaria	Total
285,67 €	190	0,382	476,05 €

- **Coste industrial y comercial (costes indirectos)**

Para el cálculo de los costes indirectos se estima que serán de un total del 10% para el industrial y un 20% para el comercial dicho de otro modo el referido al transporte y la distribución del producto, siendo:

Coste directo	Costes indirectos		Total
476,05	Coste industrial	Coste comercial	628,38 €
	47,6	104,73	

- **Beneficio industrial y precio de venta.**

Se estima que el beneficio industrial bruto para la empresa será aproximadamente de 40%, mientras que para el precio de venta se ha tenido en cuenta un IVA aproximado del 16%.

Total costes	Beneficio industrial	IVA	P.V.P
628,38	251,35	140,75	1020,48 €

● 2.5. Viabilidad.

El estudio de la viabilidad sirve para averiguar si un proyecto es rentable, para este caso como se obtiene varios modelos se decide utilizar para la previsión de ventas y la supuesta rentabilidad el modelo destinado al parque para perros, ya que puede ser el más popular. Los datos para el análisis son los siguientes:

- Inversión inicial de 20000 €.
- Una vida útil de unos 6 años aproximadamente.
- Previsión de ventas el primer año de 30 unidades.
- Previsión de ventas segundo año de 60 unidades.
- Previsión de ventas los dos años siguientes de 20 unidades, siendo un volumen total de ventas de 130 unidades.

€	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión	20000	0	0	0	0
Un. vendidas	0	30	60	20	20
Gastos	0	42271,5	84543	28181	28181
Ingresos	0	68648,7	137297,4	45765,8	45765,8
Beneficios	0	26377,2	52754,4	17584,8	17584,8
Flujo de caja	-20000	26377,2	52754,4	17584,8	17584,8
VAN	0	-2415,2	21031,2	26241,51	29715,05

*Inflación en España Octubre 2016 del 0,5%.

BIBLIOGRAFIA

- <https://balearic-fasteners.com/spa/categories/tornillos-allen-inox/tornillo-cabeza-cilindrico-allen/%20Inox%20A4/10>
- <http://www.convenioscolectivos.net/calendario-tabla-salarial-2016-2017-del-convenio-colectivo-la-madera-carpinteria-ebanisteria-tapiceria-etc/>
- <http://www.tragsa.es/es/grupo-tragsa/regimen-juridico/Documents/ACTUALIZACI%C3%93N%20TARIFAS%20AGOSTO/Tarifas%202015%20para%20encomiendas%20sujetas%20a%20impuestos.pdf>
- <http://es.rs-online.com/web/c/abrasivos-materiales-de-ingenieria/laminas-de-caucho/laminas-de-caucho-natural/>
- https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C1MDNF_esES465&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=precio+juguete+mordedor+para+perros+de+caucho+natural&tbm=shop
- https://www.google.es/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C1MDNF_esES465&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=sierra+circular+para+madera&tbm=shop
- spanish.alibaba.com/product-detail/45-degree-industrial-wood-saws-60445735663.html
- <https://spanish.alibaba.com/g/industrial-wood-planer.html>
- http://www.leroymerlin.es/productos/herramientas/herramientas_electricas/lija_doras.html
- <http://www.directindustry.es/prod/benxi-tool-co-ltd/product-161964-1749858.html>
- https://www.amazon.es/s/?ie=UTF8&keywords=taladro+columna&tag=hydes-21&index=aps&hvadid=26767811488&hvpos=1t2&hvnetw=q&hvrnd=16152418206326018538&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=b&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9049172&hvtargid=kwd-865040849&ref=pd_sl_6nk5egy40g_b
- http://www.interempresas.net/Graficas/MercadoDeOcasión/Ofertas/Troquelado_ras-automaticas.html?ids_epigrafs=51&paisos=ES&offset=0&oo=%C3%B2%C3%B3&referencia=0/488469
- <http://www.lami-nova.net/oferta-especial.html>
- https://www.google.es/search?q=cepilladora&rlz=1C1MDNF_esES465&espvd=2&biw=1600&bih=794&tbm=shop&source=Inms&sa=X&ved=0ahUKEwi0ocXWnObQAhUBmxQKHXY-DV8Q_AUICigD&dpr=1#q=aparato+soldadura+tiq&tbm=shop
- https://www.google.es/search?q=cepilladora&rlz=1C1MDNF_esES465&espvd=2&biw=1600&bih=794&tbm=shop&source=Inms&sa=X&ved=0ahUKEwi0ocXWnObQAhUBmxQKHXY-DV8Q_AUICigD&dpr=1#q=precio+lijadora+para+acero+inoxidable&tbm=shop
- <http://www.milanuncios.com/anuncios/lijadora-acero-inoxidable.htm>
- https://www.google.es/search?q=cepilladora&rlz=1C1MDNF_esES465&espvd=2&biw=1600&bih=794&tbm=shop&source=Inms&sa=X&ved=0ahUKEwi0ocXWnObQAhUBmxQKHXY-DV8Q_AUICigD&dpr=1#q=precio+disco+abrasivo+para+madera&tbm=shop

Estado de mediciones y presupuesto

- https://www.google.es/search?q=cepilladora&rlz=1C1MDNF_esES465&espvd=2&biw=1600&bih=794&tbm=shop&source=Inms&sa=X&ved=0ahUKEwi0ocXWn-obQAhUBmxQKHXY-DV8Q_AUICigD&dpr=1#q=precio+disco+abrasivo+para+acero+inoxidable&tbm=shop
- <http://www.datosmacro.com/ipc-paises/espana>

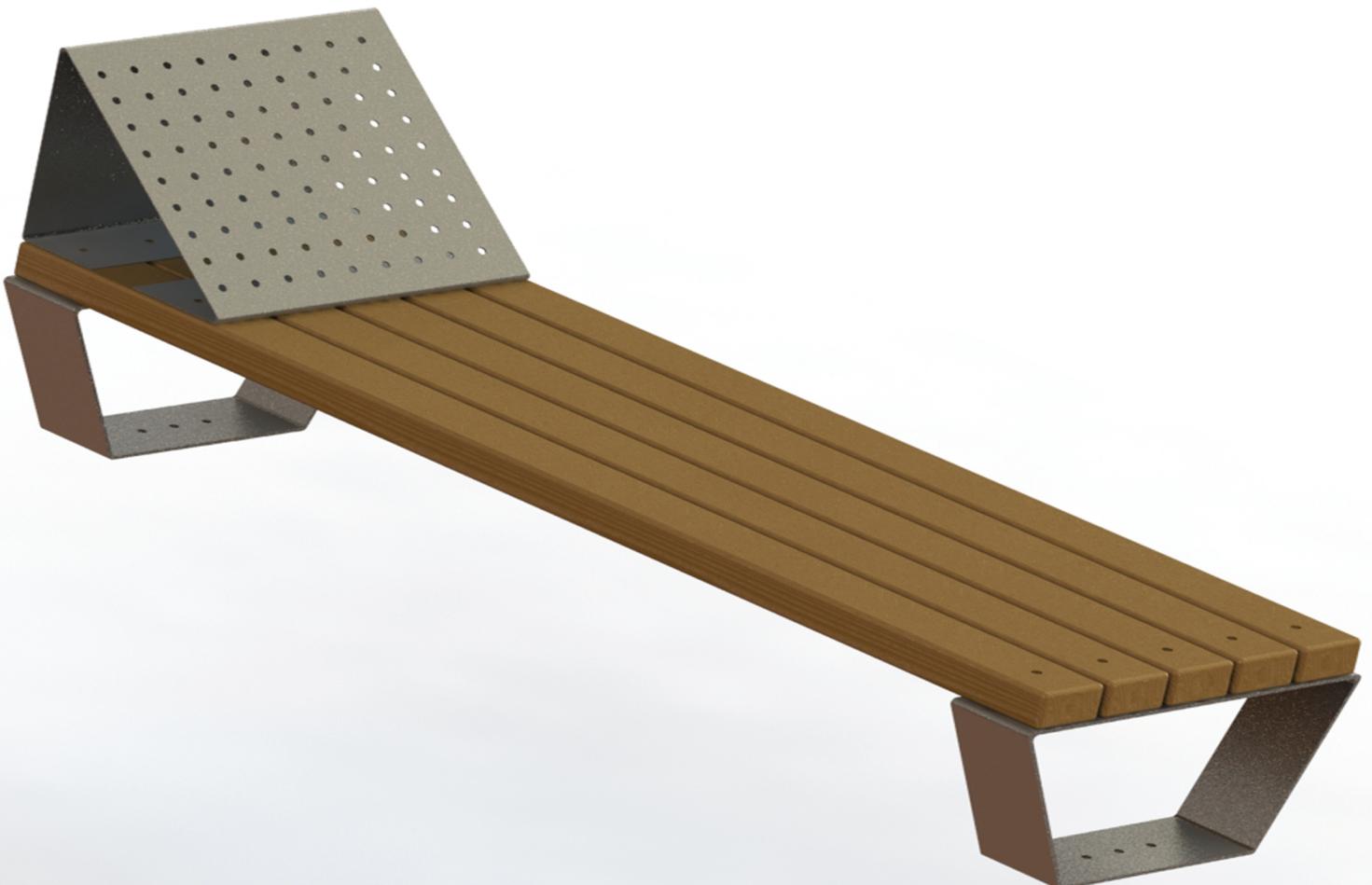


UNIVERSITAT
JAUME·I

PLANOS

Banco multifuncional para zona de exteriores

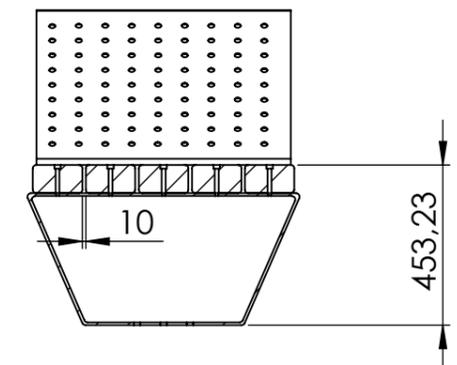
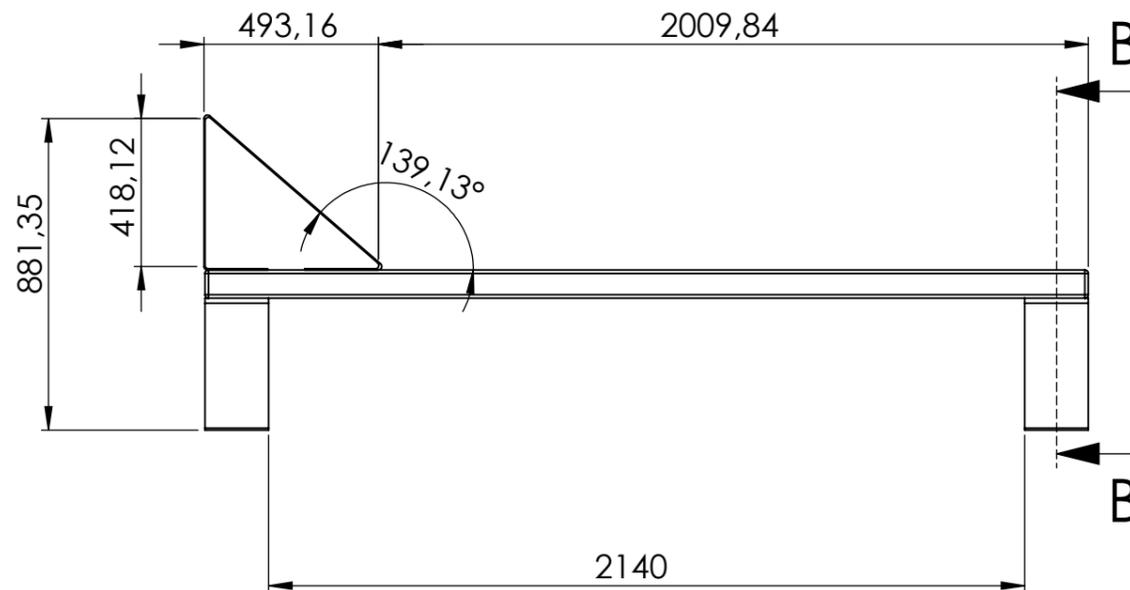
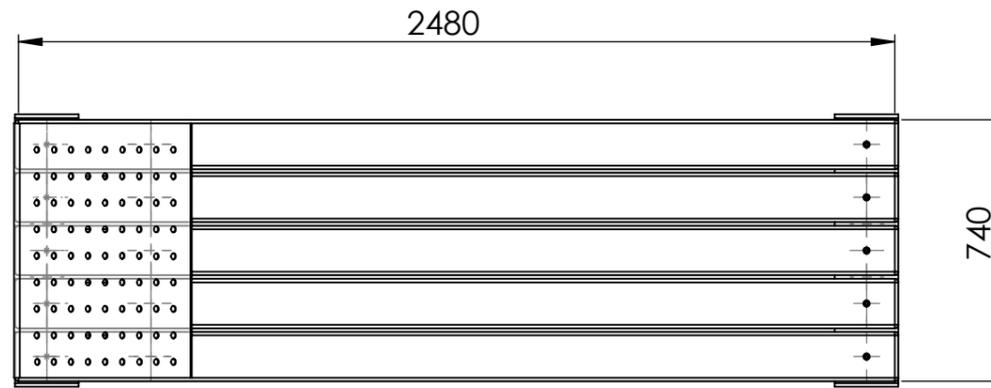
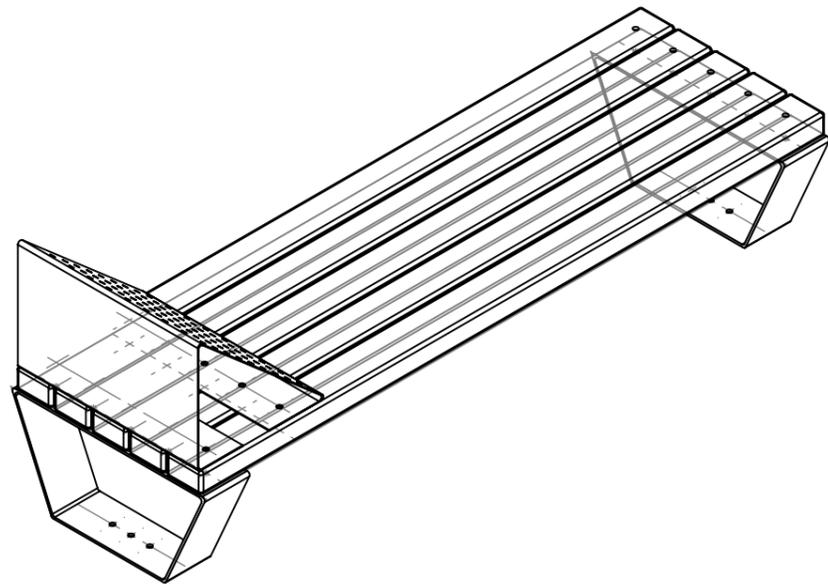
Victor Millan Fernández Llopis



ÍNDICE

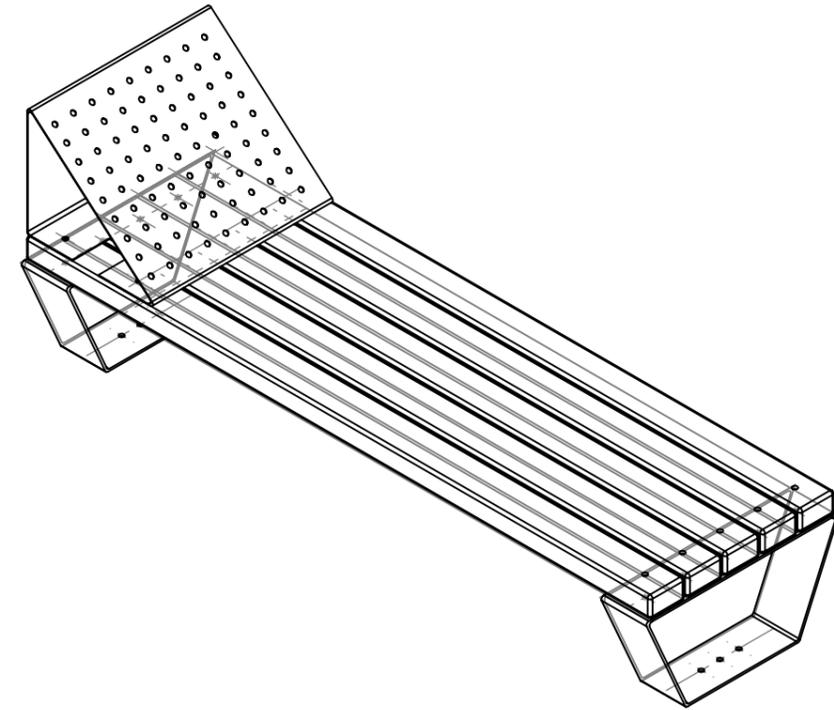
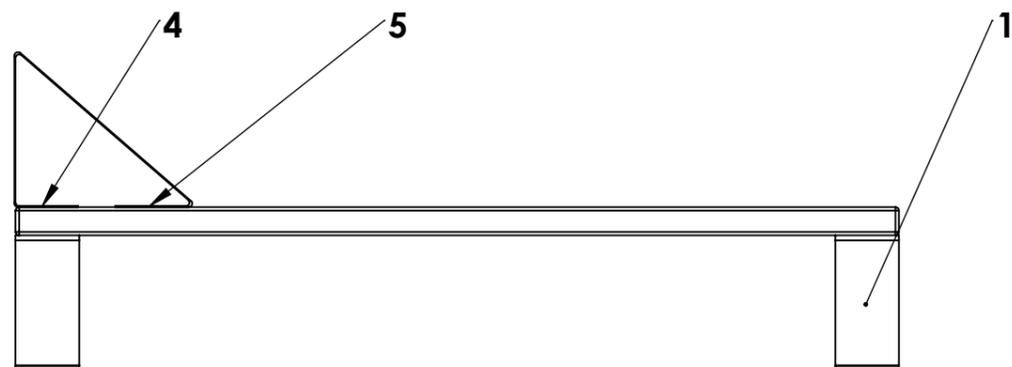
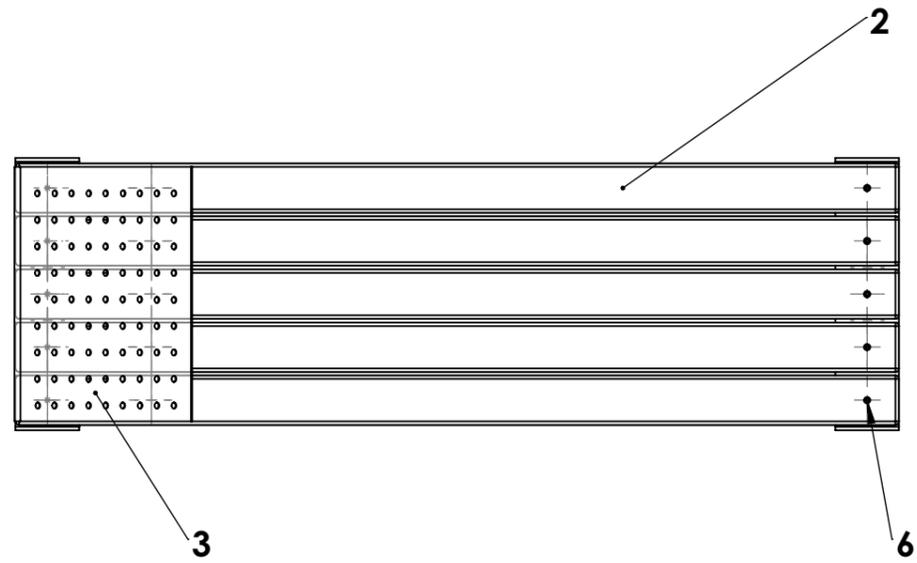
PLANOS

- Plano nº 1 – Ensamblaje banco estándar.....Página 1
- Plano nº 2 – Banco estándar.....Página 2
- Plano nº 3 – Ensamblaje banco paseo-rambla.....Página 3
- Plano nº 4 – Banco paseo-rambla.....Página 4
- Plano nº 5 – Ensamblaje banco paseo marítimo.....Página 5
- Plano nº 6 – Banco paseo marítimo.....Página 6
- Plano nº 7 – Ensamblaje banco parque de perros.....Página 7
- Plano nº 8 – Banco parque de perros.....Página 8
- Plano nº 9 – Listones de madera.....Página 9
- Plano nº 10 – Patas banco normal.....Página 10
- Plano nº 11 – Patas reducidas.....Página 11
- Plano nº 12 – Pata para la ampliación PVC.....Página 12
- Plano nº 13 – Patas para el banco destinado a rambla.....Página 13
- Plano nº 14 – Ampliación PVC-parque para perros.....Página 14
- Plano nº 15 – Ampliación PVC para lava-pies.....Página 15
- Plano nº 16 – Respaldo.....Página 16
- Plano nº 17 – Mordedor y soporte mordedor.....Página 17

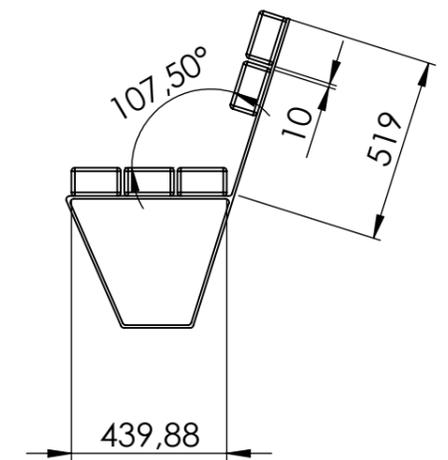
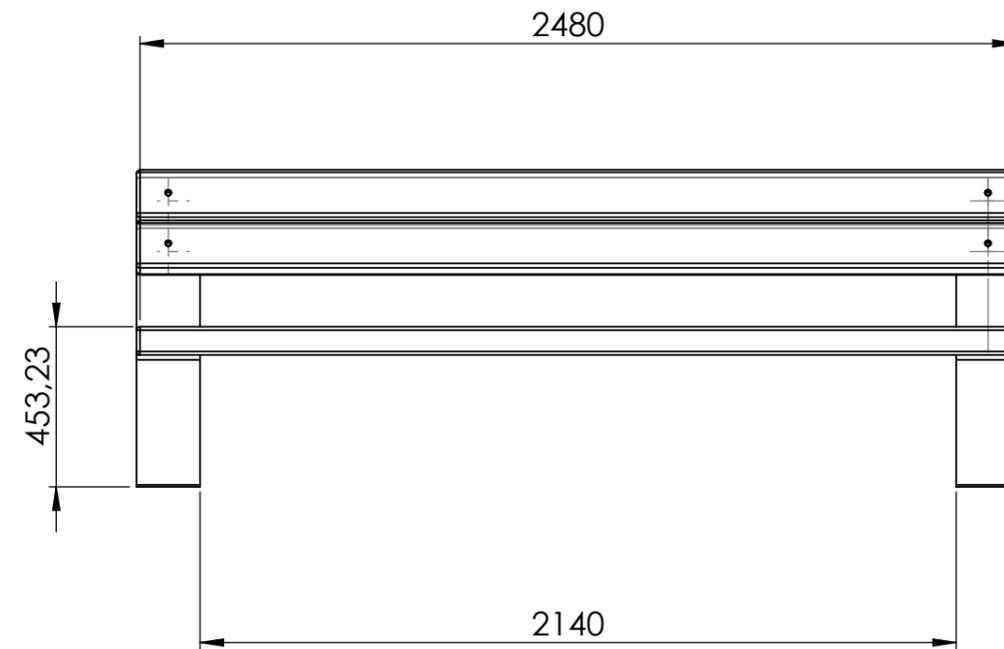
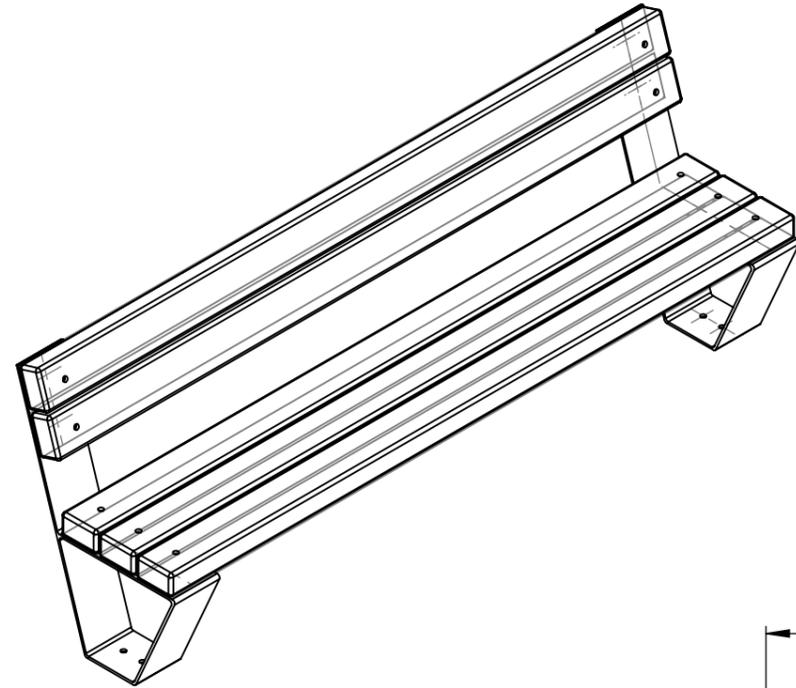


SECCIÓN B-B

Observaciones		Titulo: Ensamblaje banco estandar		Plano nº: 1	
				Hoja nº: # de #	
Escala 1: 20	Un. dim. mm 	Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:



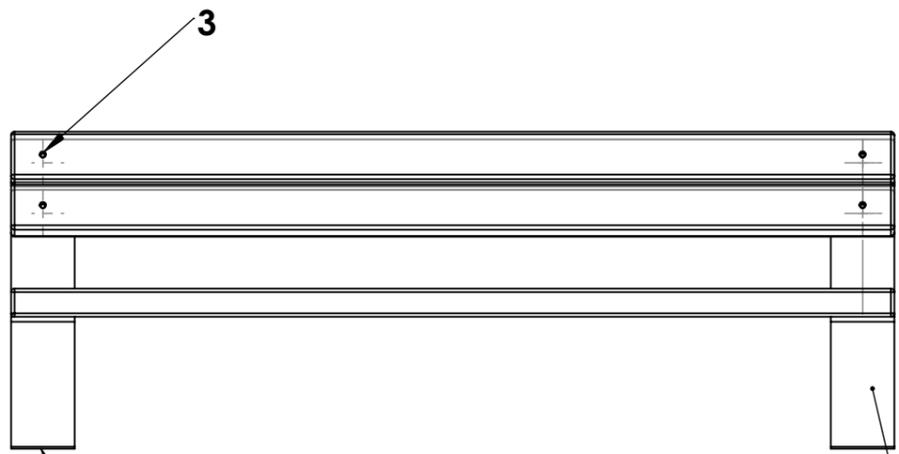
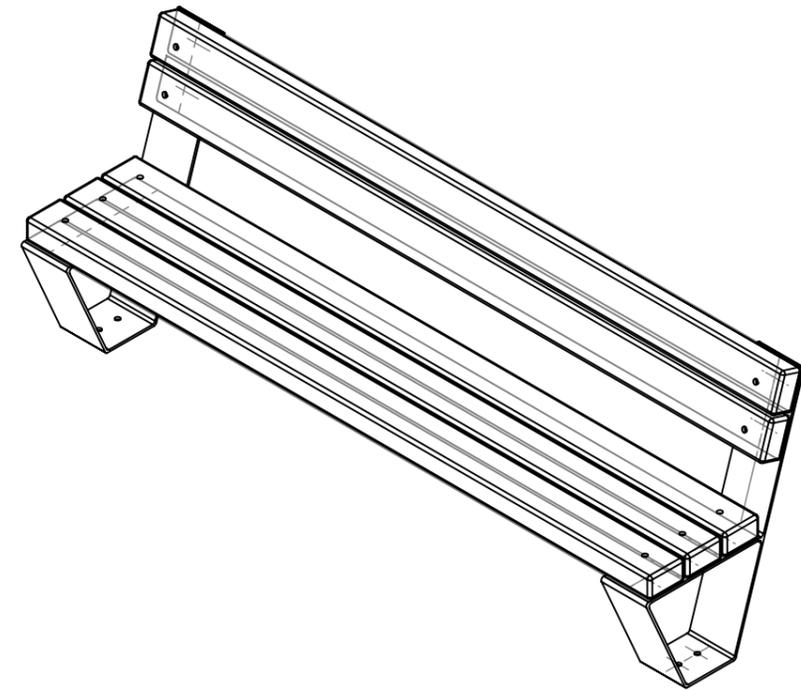
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD	
1	Patas	2	
2	Liston madera	5	
3	Respaldo	1	
4	Tornillo ISO 4762 - M10 x 100	5	
5	Tornillo ISO 4762 - M10 x 60	5	
6	Tornillo ISO 4762 - M10 x 90	11	
Observaciones	Titulo: Banco estandar	Plano nº: 2	
		Hoja nº: # de #	
Escala 1 : 20	Un. dim. mm 	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis Comprobado por:	Fecha: 11/2016
			Fecha:



Observaciones		Titulo: Ensamblaje banco paseo-rambla		Plano nº: 3	
				Hoja nº: # de #	
Escala 1 : 20	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:



1

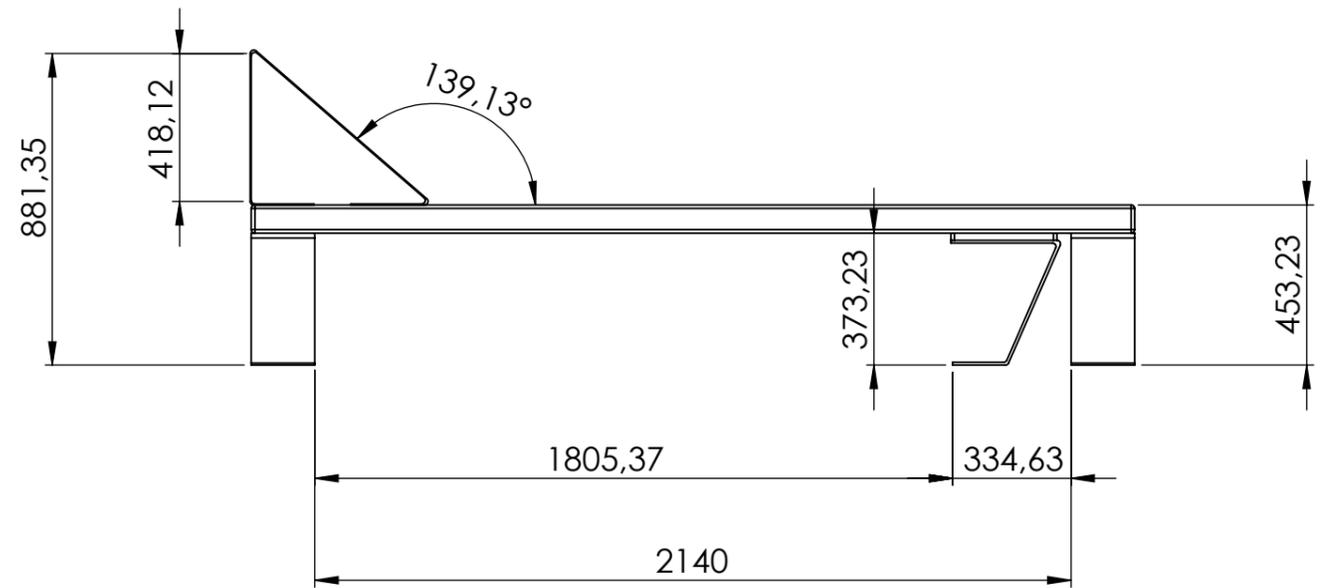
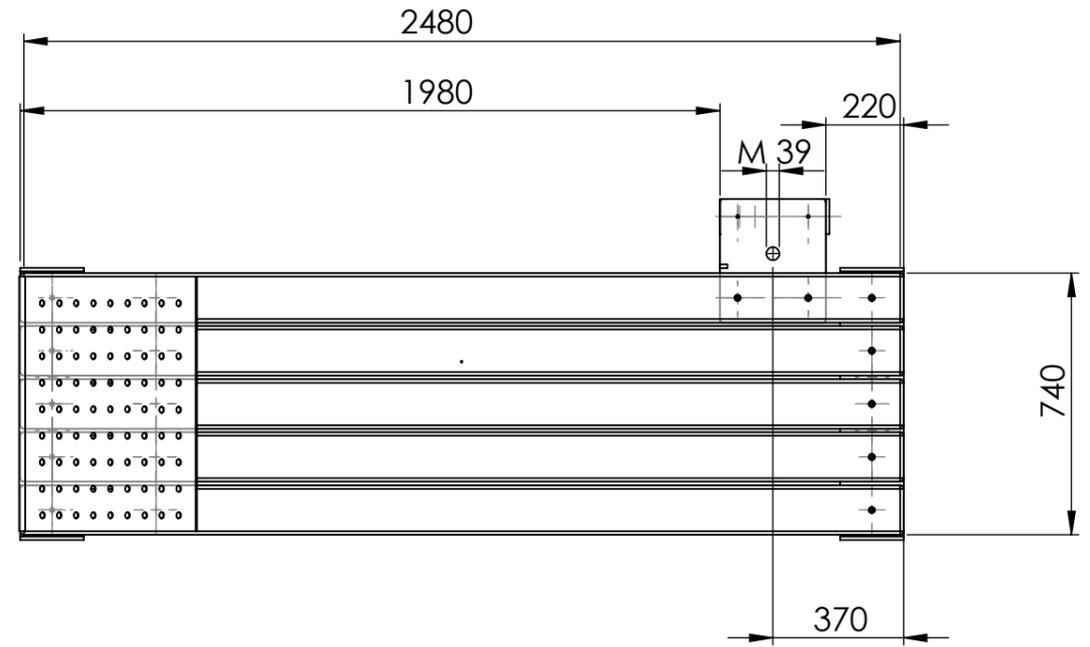
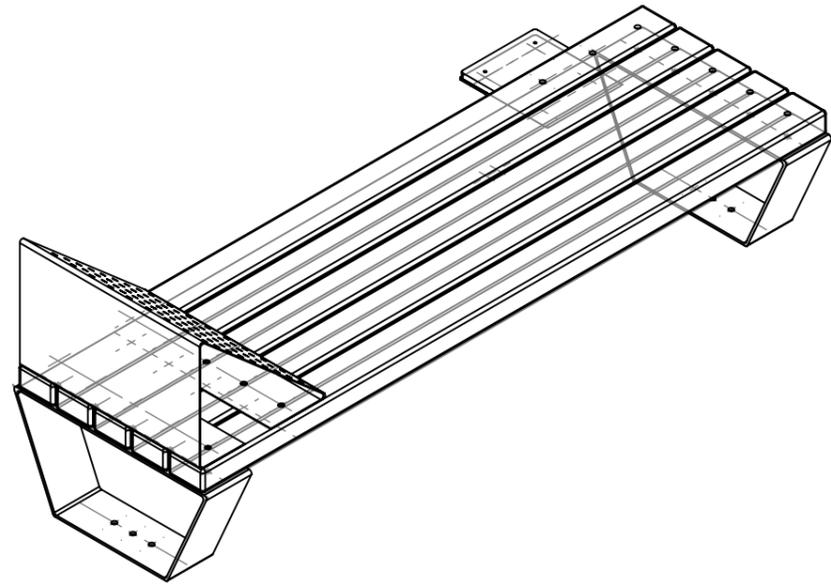


3

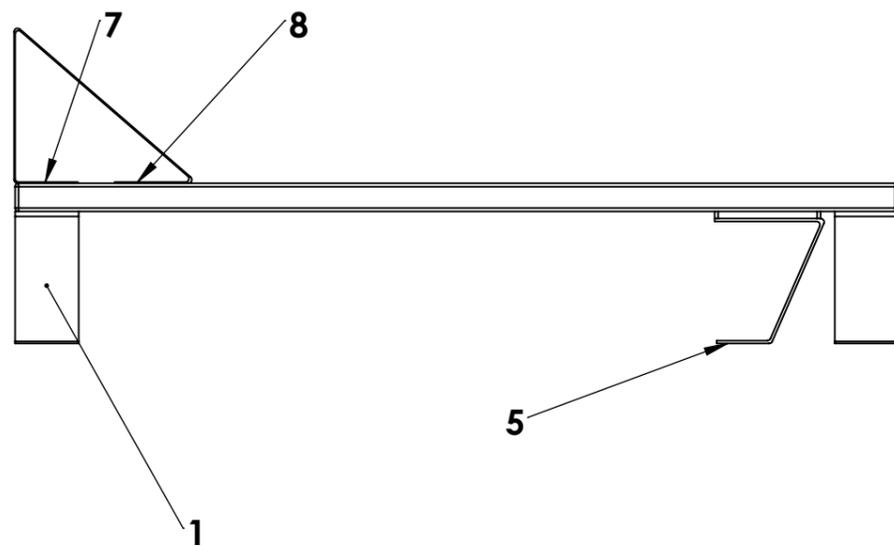
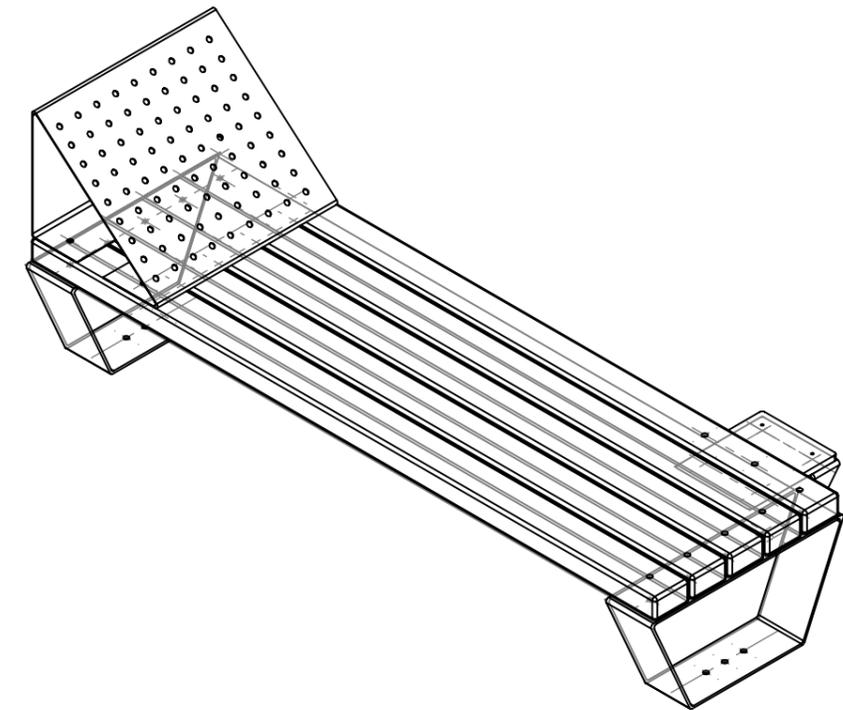
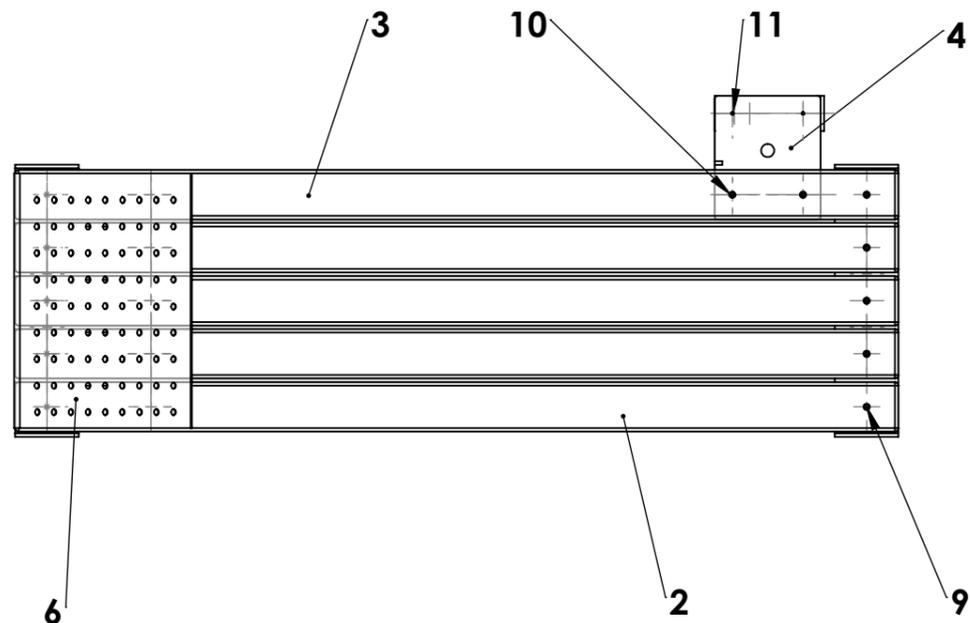
4

2

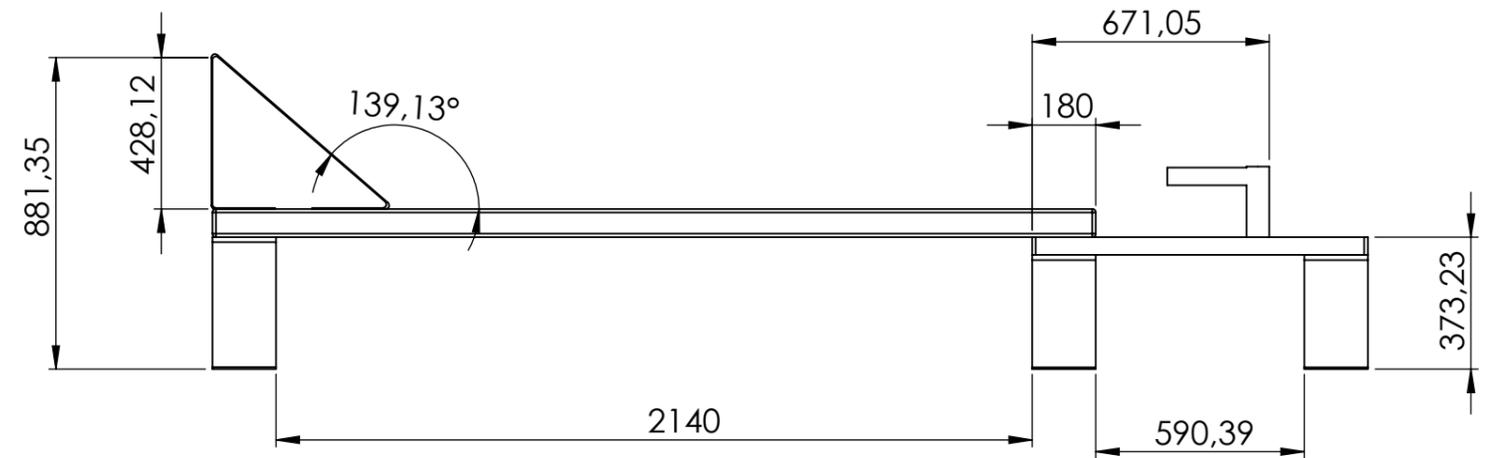
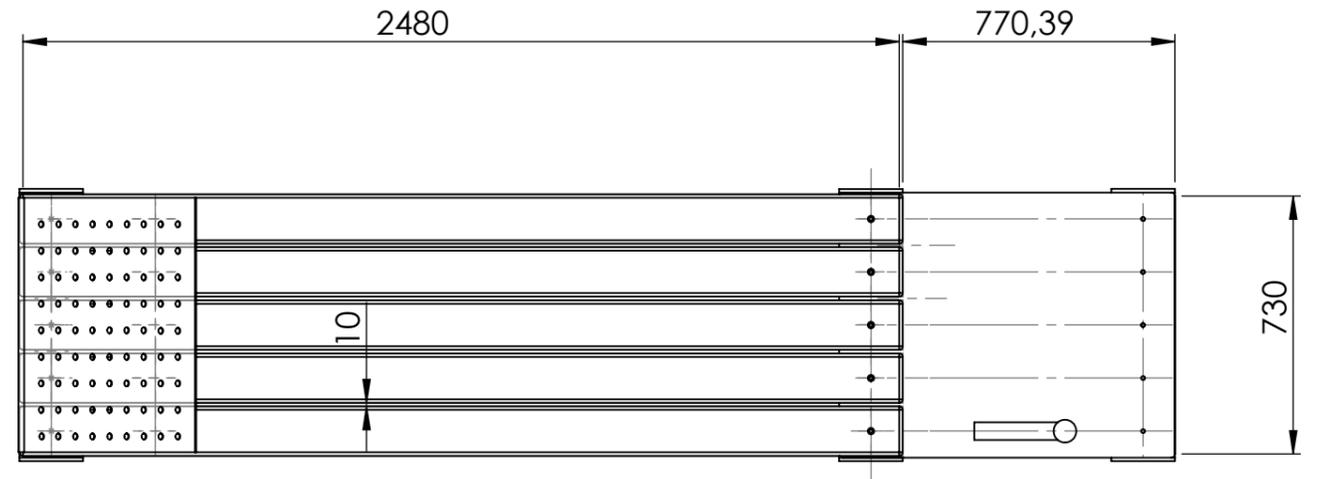
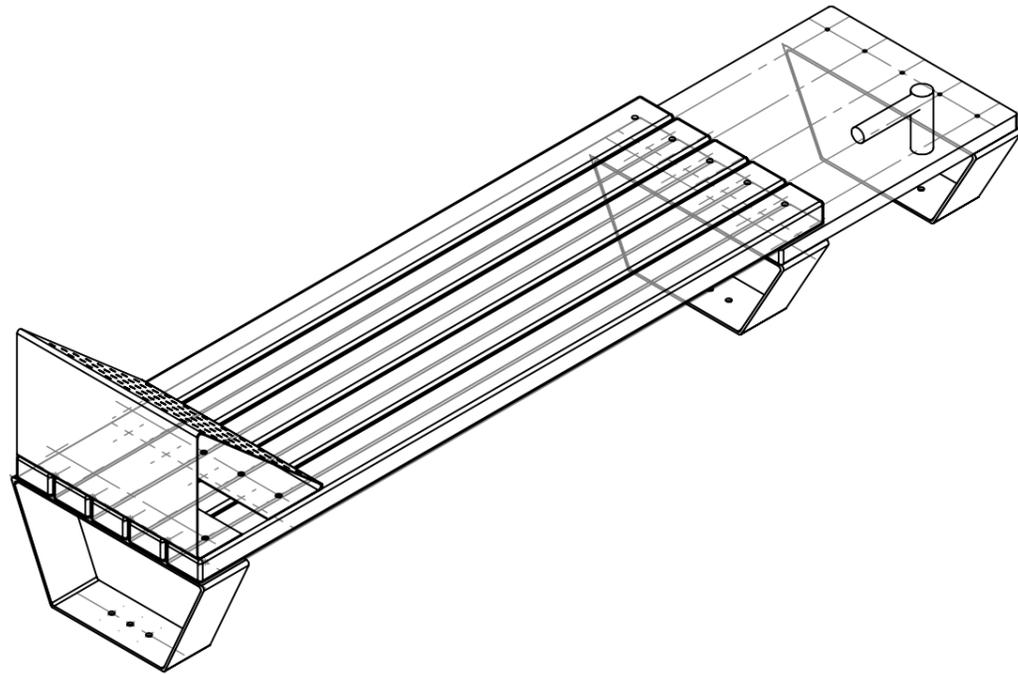
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Liston madera	5
2	Patas	2
3	Tornillo ISO 4672 - M10 x 90	10
4	Tornillo ISO 4672 - M10 x 80	4
Observaciones	Titulo: Banco paseo-rambla	Plano nº: 4
		Hoja nº: # de #
Escala 1:20	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis Comprobado por:
		Fecha:



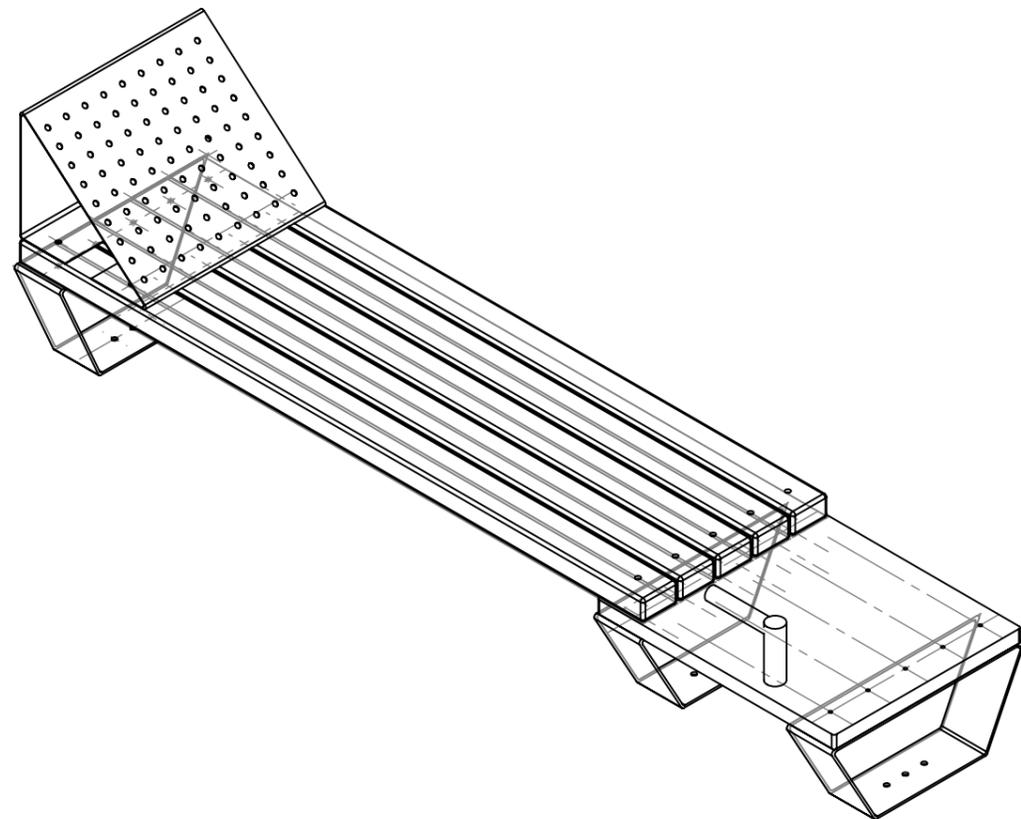
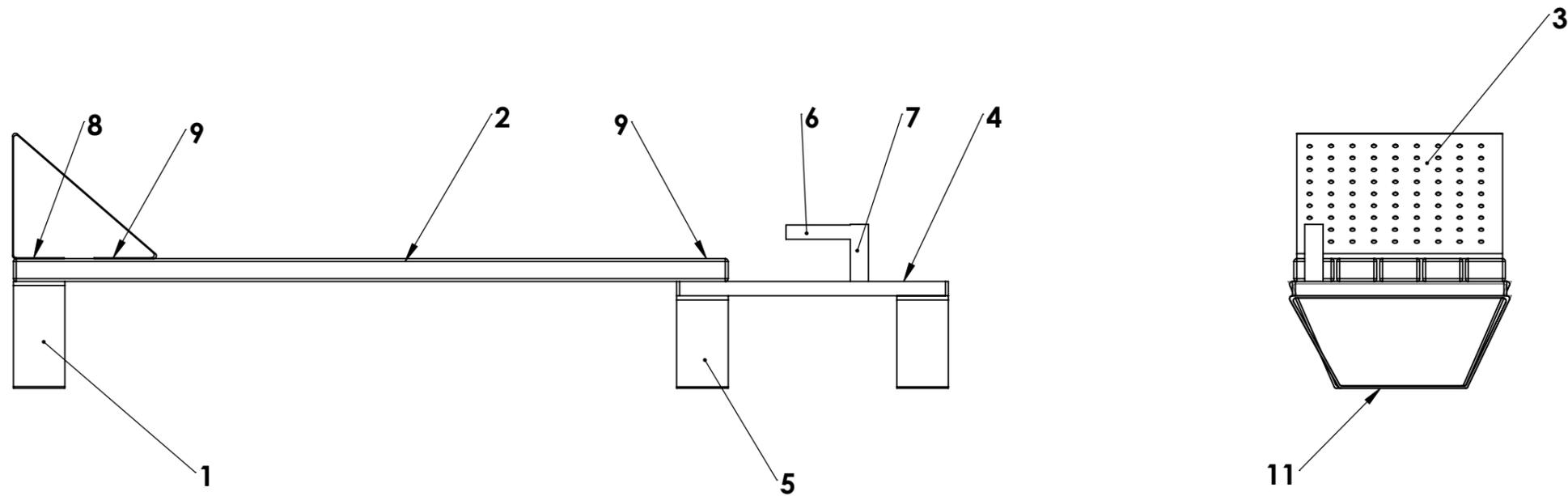
Observaciones		Titulo: Ensamblaje banco paseo maritimo		Plano nº: 5
				Hoja nº: # de #
Escala 1 : 20	Un. dim. mm		Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis	Fecha: 11/2016
			Comprobado por:	Fecha:



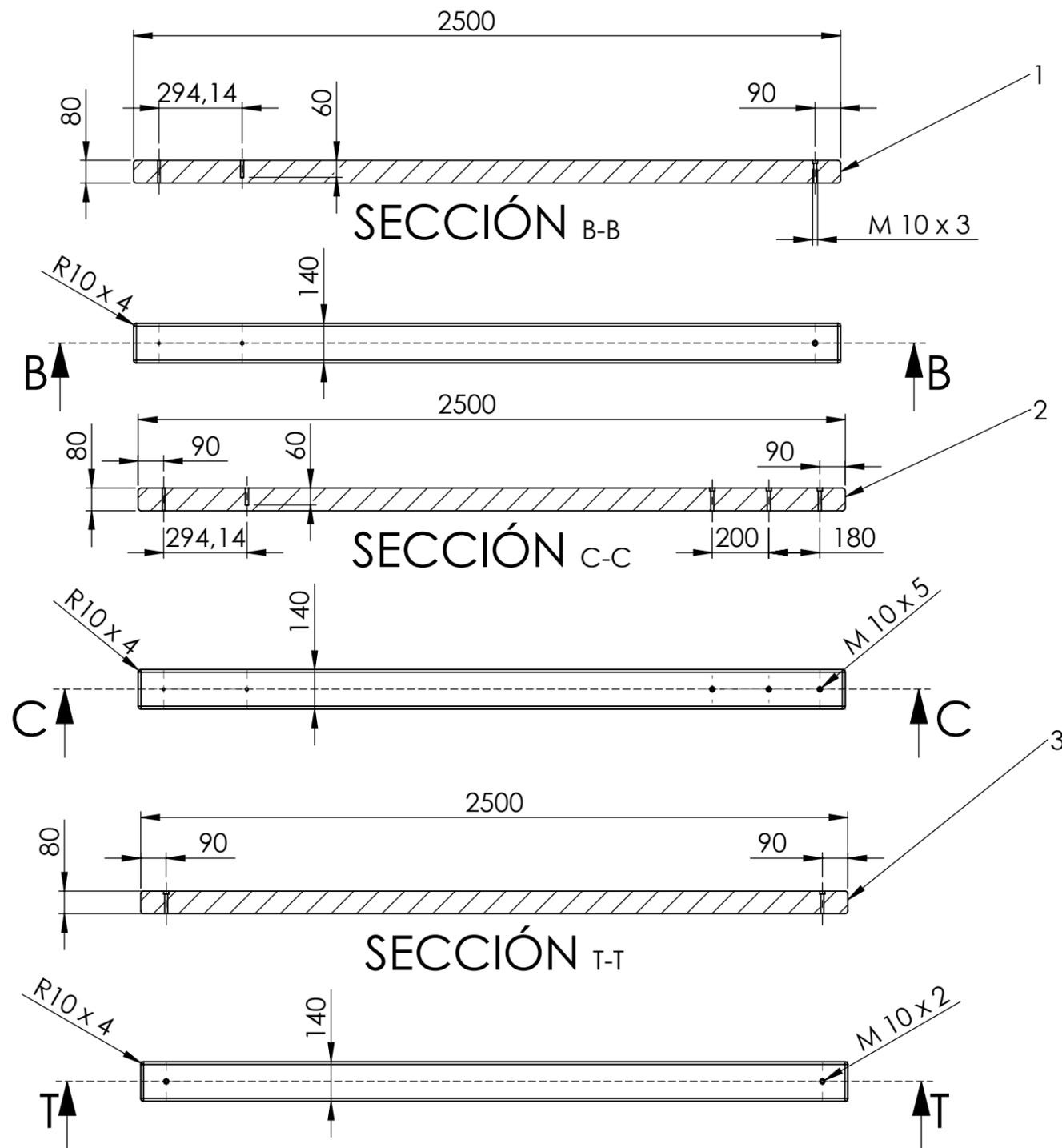
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD	
1	Patas	2	
2	Liston madera	4	
3	Liston madera para PVC	1	
4	Soporte PVC-lava-pies	1	
5	Pata soporte PVC	1	
6	Respaldo	1	
7	Tornillo ISO 4762 - M10 x 100	5	
8	Tornillo ISO 4762 - M10 x 60	5	
9	Tornillo ISO 4762 - M10 x 90	12	
10	Tornillo ISO 4762 - M10 x 110	2	
11	Tornillo ISO 4762 - M10 x 30	2	
Observaciones	Titulo: Banco paseo maritimo	Plano nº: 6	
		Hoja nº: # de #	
Escala 1 : 20	Un. dim. mm 	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis Comprobado por:	Fecha: 11/2016
			Fecha:



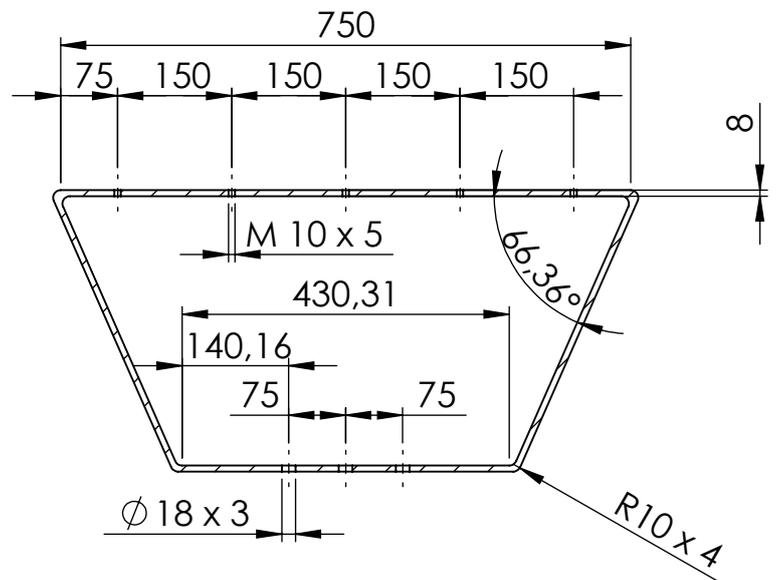
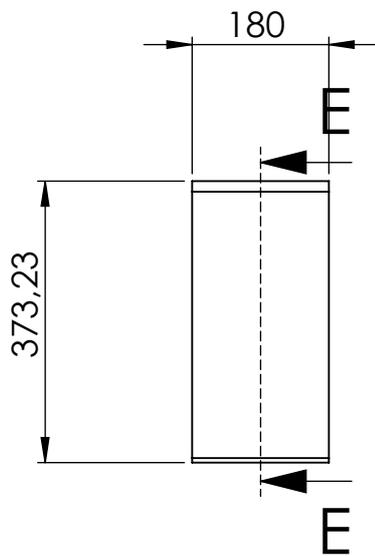
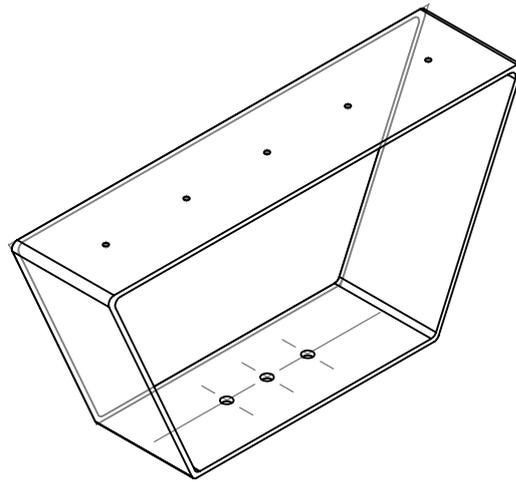
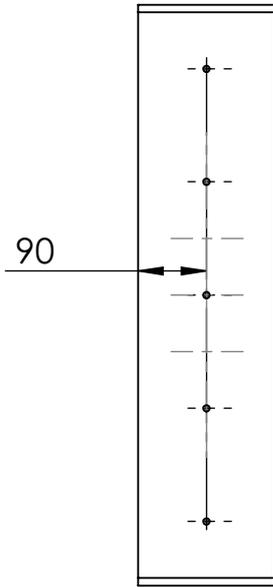
Observaciones		Titulo: Ensamblaje banco parque de perros		Plano nº: 7	
				Hoja nº: # de #	
Escala 1 : 20	Un. dim. mm	Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD	
1	Pata normal	1	
2	Liston madera	5	
3	Respaldo	1	
4	Ampliación PVC	1	
5	Patas reducidas	2	
6	Mordedor	1	
7	Columna mordedor	1	
8	Tornillo ISO 4762 - M10 x 100	5	
9	Tornillo ISO 4762 - M10 x 140	5	
10	Tornillo ISO 4762 - M10 x 60	10	
11	Tornillo ISO 4762 - M10 x 90	9	
Observaciones	Titulo: Banco parque de perros	Plano nº: 8	
		Hoja nº: # de #	
Escala 1 : 20	Un. dim. mm 		Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis
			Comprobado por:
		Fecha: 11/2016	
		Fecha:	

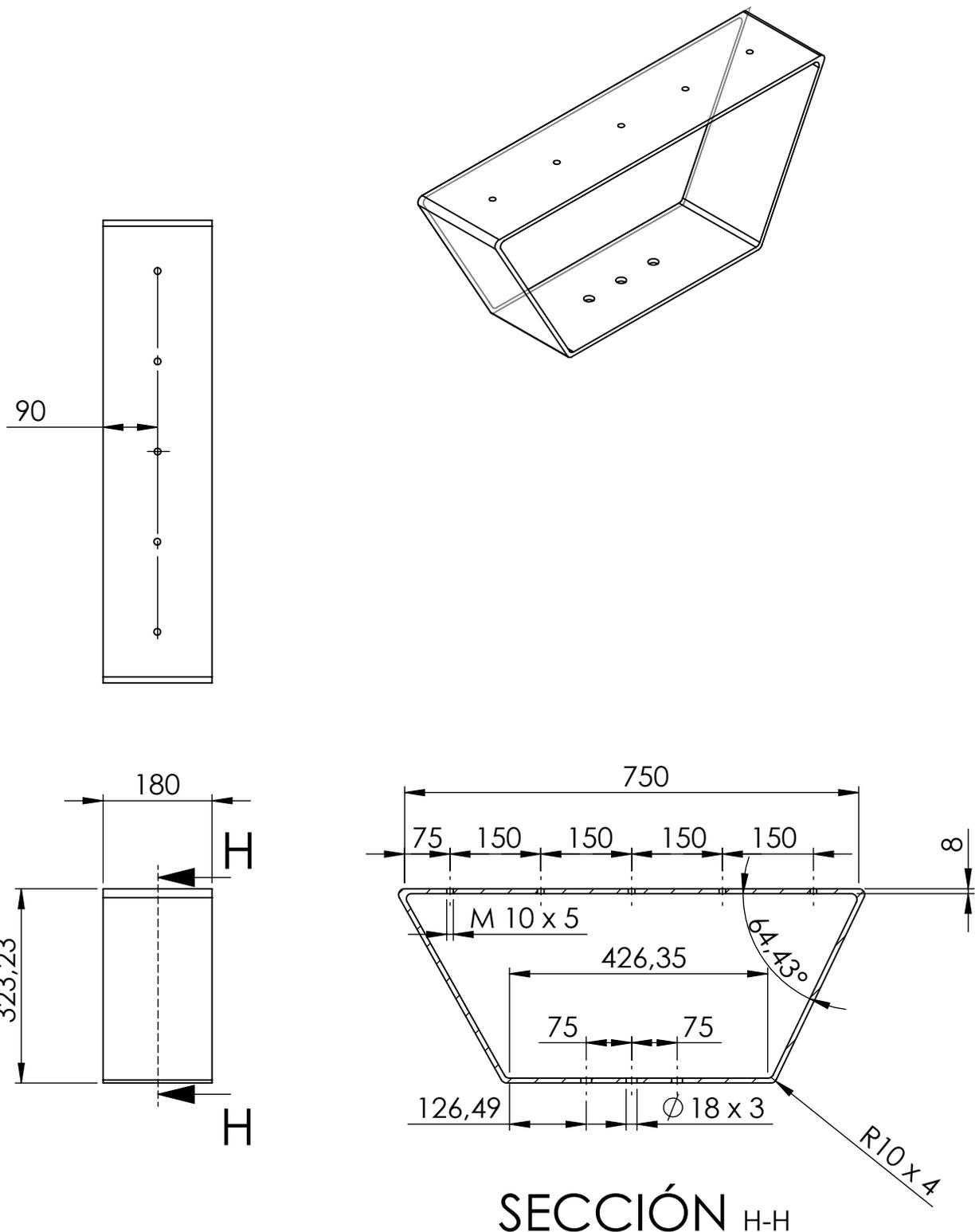


Nº de elemento		Definición	
1		Liston normal	
2		Liston para PVC-playa	
3		Liston para banco-paseo	
Observaciones	Titulo: Listones de madera		Plano nº: 9
			Hoja nº:
Escala 1: 20	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis
			Comprobado por:
			Fecha: 11/2016
			Fecha:

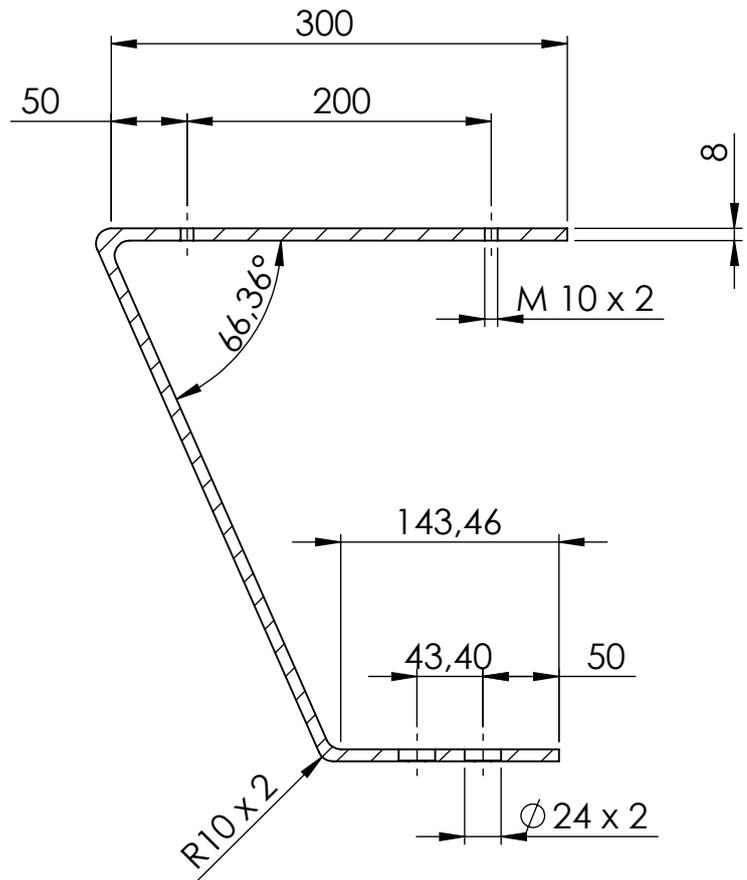
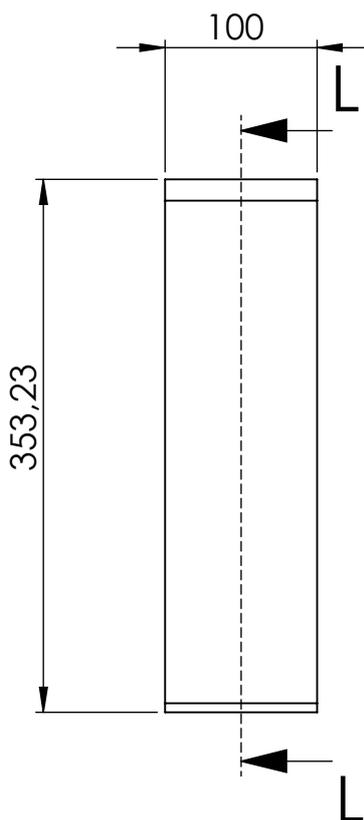
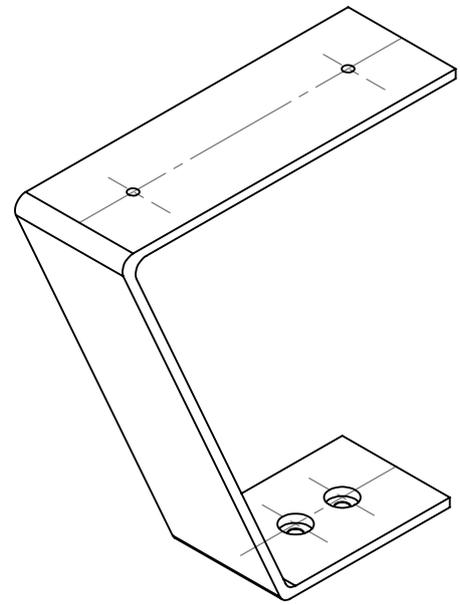
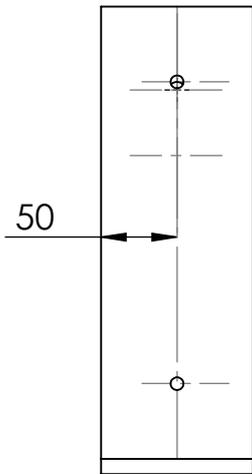


SECCIÓN E-E

Observaciones		Titulo: Patas banco normal		Plano nº: 10	
				Hoja numero: # de #	
Escala 1 : 10	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
	 		Comprobado por:		Fecha:

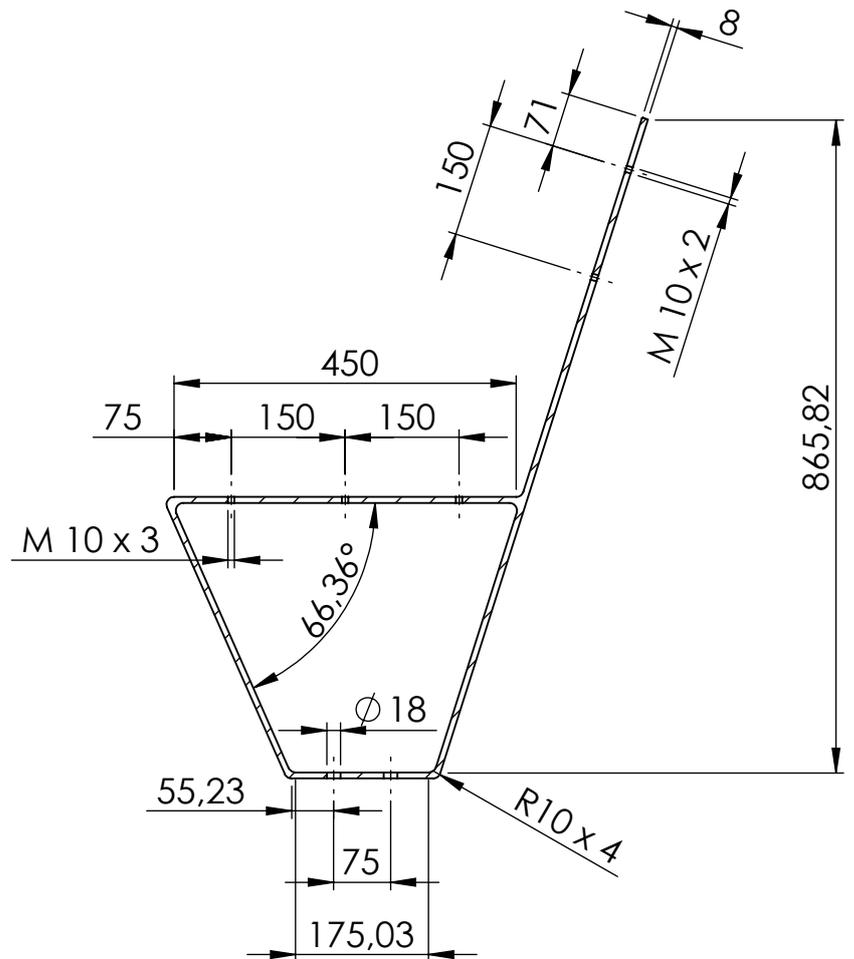
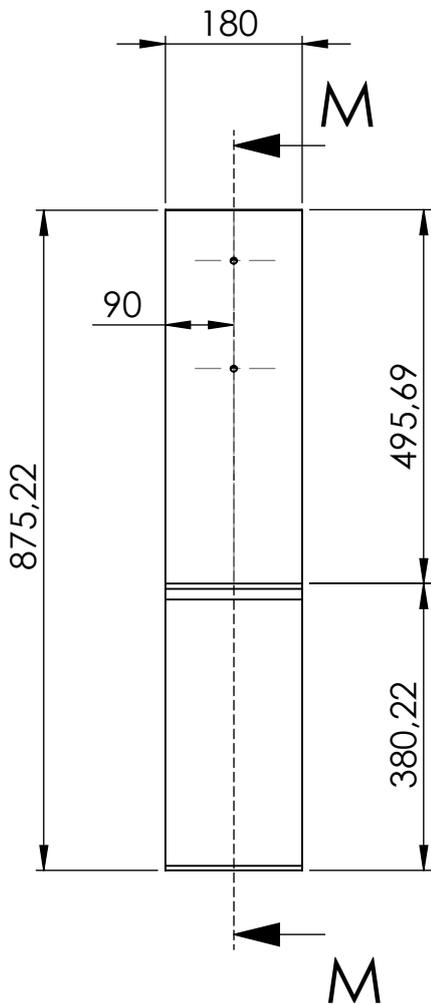
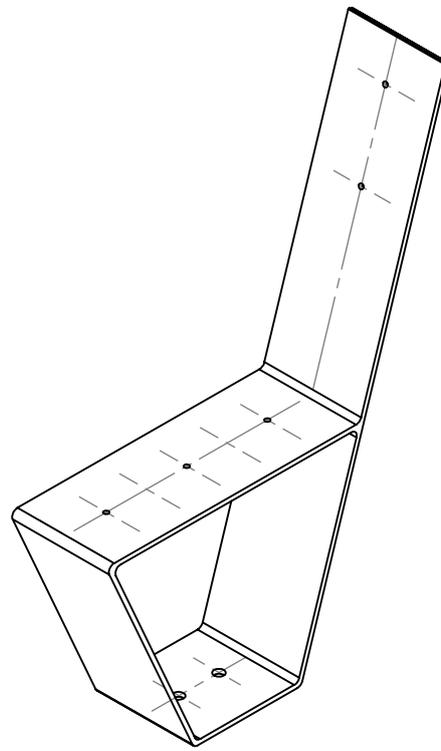
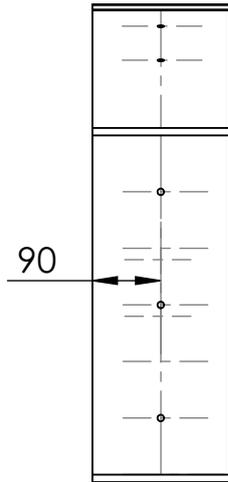


Observaciones		Titulo: Patas reducidas		Plano nº: 11	
				Hoja numero:	
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:

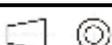


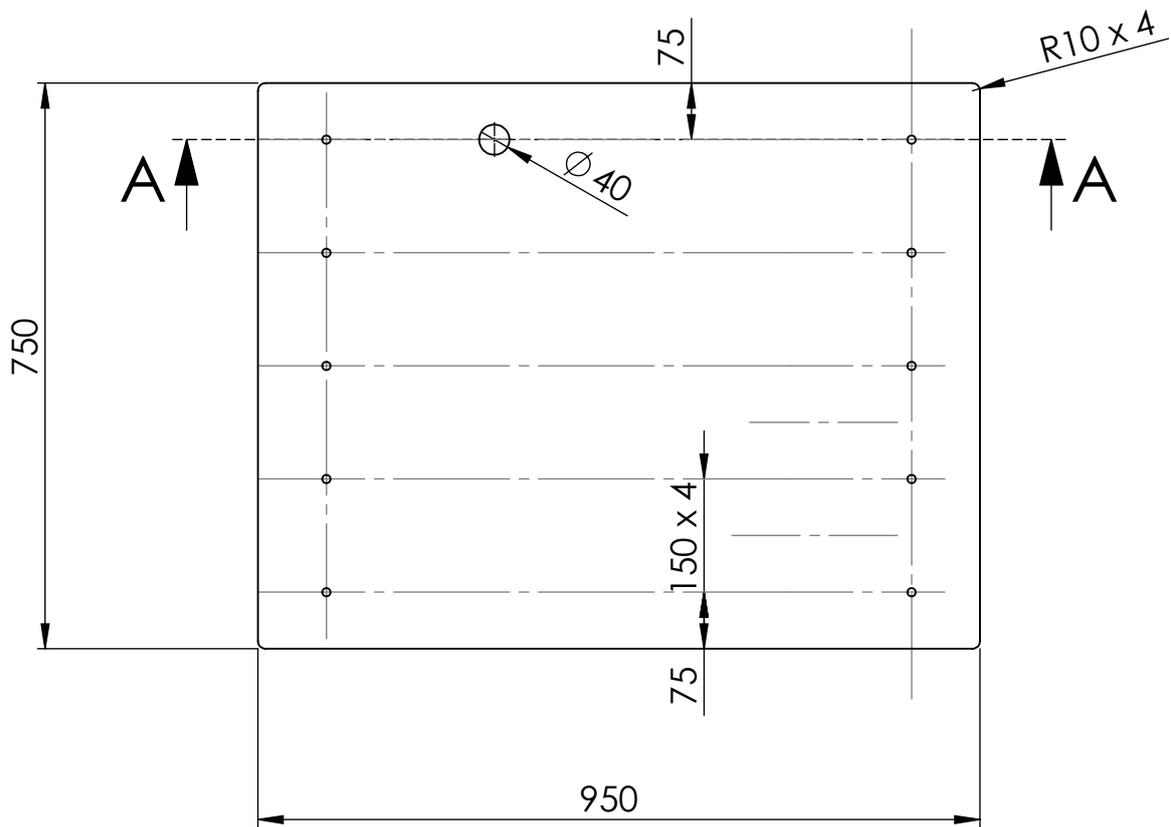
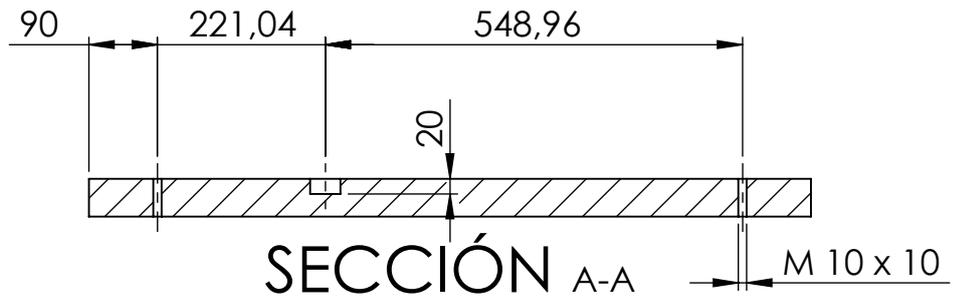
SECCIÓN L-L

Observaciones		Titulo: Pata para la ampliación PVC		Plano nº: 12	
				Hoja numero:	
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:

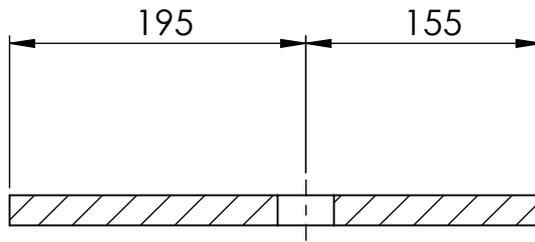


SECCIÓN M-M

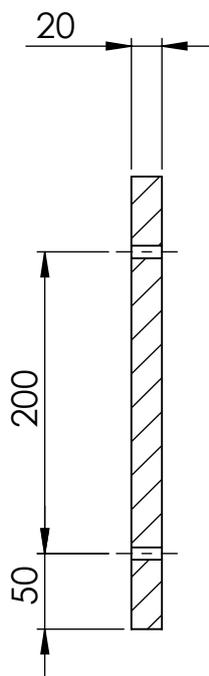
Observaciones		Titulo: Patas para el banco destinado a rambla		Plano nº: 13	
				Hoja numero:	
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:



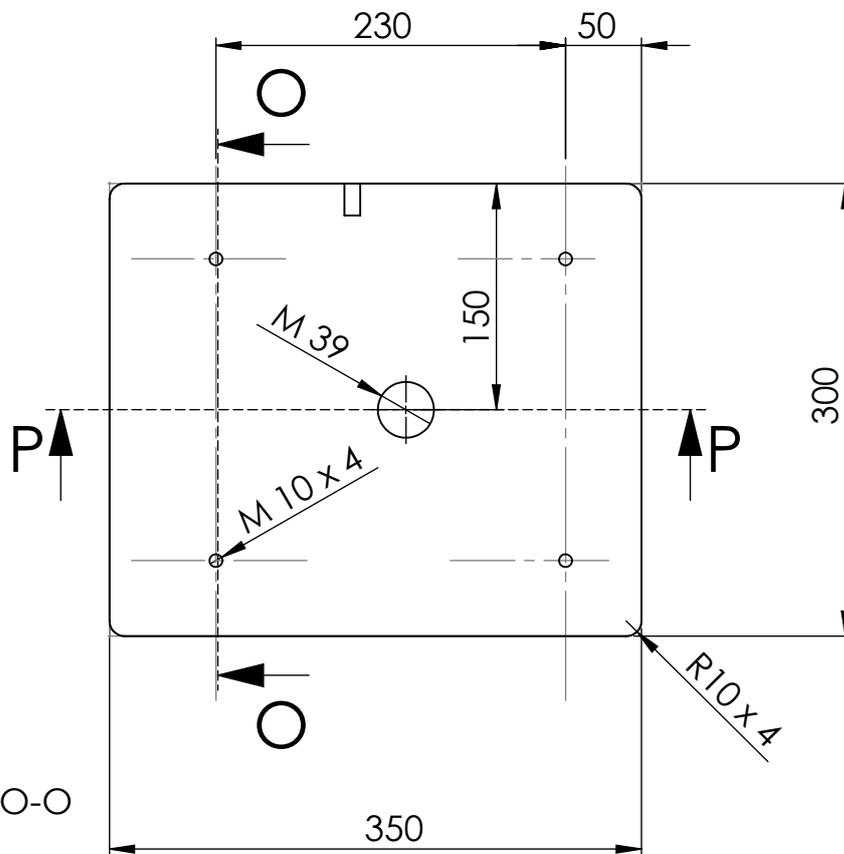
Observaciones		Titulo: Ampliación PVC-parque para perros		Plano nº: 14	
				Hoja numero:	
Escala 1:10	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:



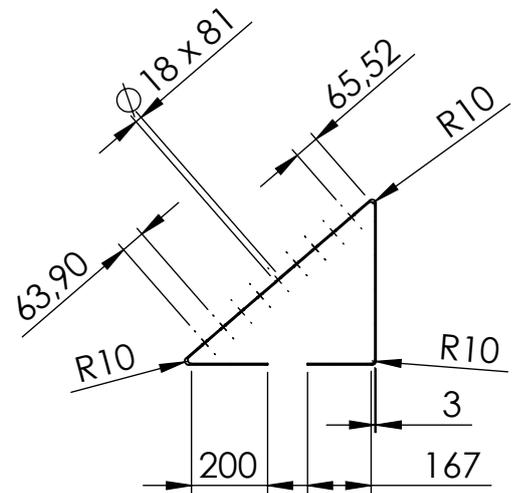
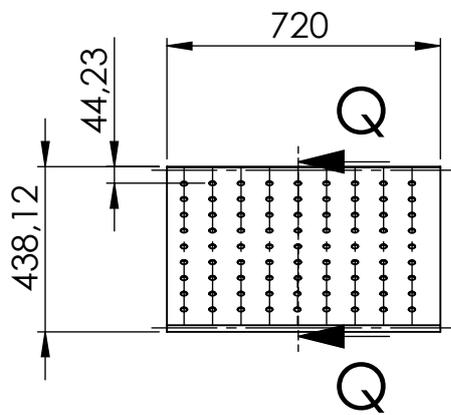
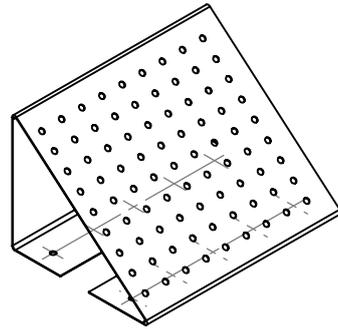
SECCIÓN P-P



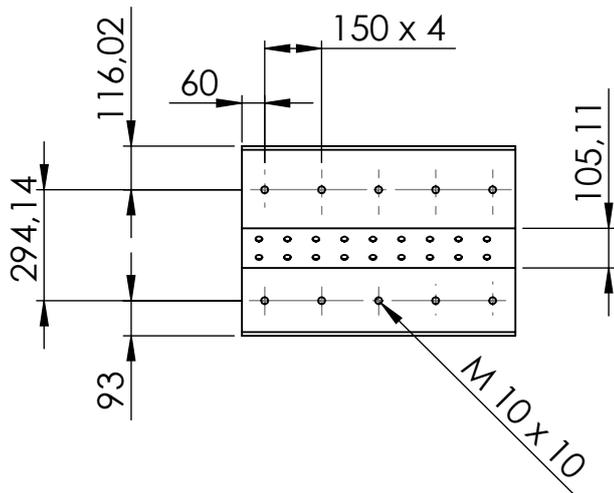
SECCIÓN O-O



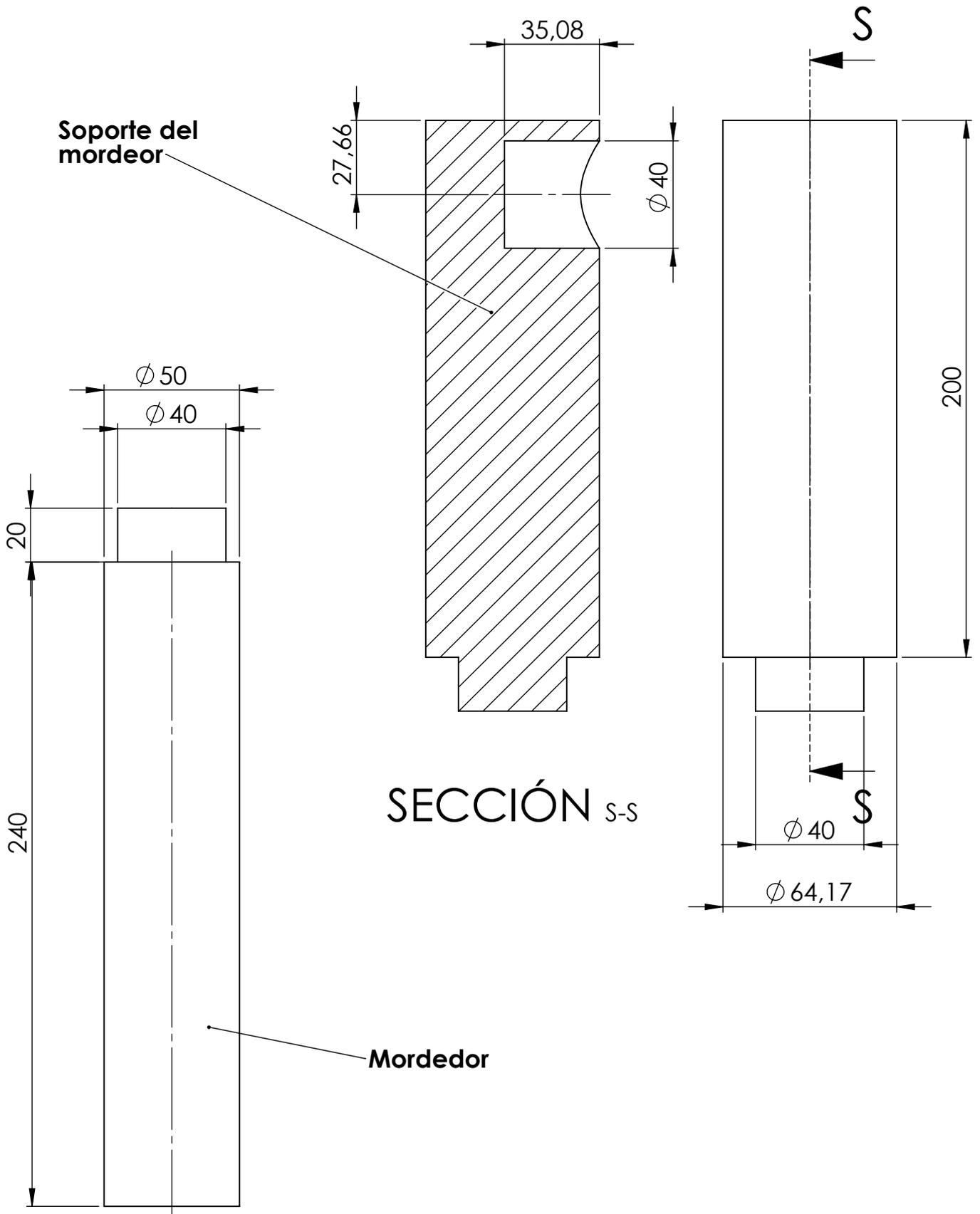
Observaciones		Titulo: Ampliación PVC para lava-pies		Plano nº: 15	
				Hoja numero: # de #	
Escala 1:10	Un. dim. mm 	Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:



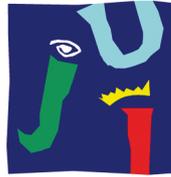
SECCIÓN Q-Q



Observaciones		Titulo: Respaldo		Plano nº: 16	
				Hoja numero:	
Escala 1:20	Un. dim. mm 	Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
			Comprobado por:		Fecha:



Observaciones		Titulo: Mordedor y Soporte mordedor		Plano nº: 17	
				Hoja numero: # de #	
Escala 1:2	Un. dim. mm	 Escuela superior de tecnología	Dirigido por: Victor Millan Fernández Llopis		Fecha: 11/2016
	 		Comprobado por:		Fecha:



UNIVERSITAT
JAUME·I

PLIEGO DE CONDICIONES

Banco multifuncional para zona de exteriores

Victor Millan Fernández Llopis



ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDOS: PLIEGO DE CONDICIONES

1. INFORMACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	Página 3-13
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.....	Página 14
2.1. Listones de madera.....	Página 14
2.2. Patas y respaldo de acero inoxidable.....	Página 15-17
2.3. Ampliación PVC.....	Página 18
2.4. Mordedor de caucho natural.....	Página 19
2.5. Procedimientos en el ensamblaje.	Página 20
3. CALCULO DE FUERZAS Y COMPROBACIÓN DE DIMENSIONES.....	Página 21
3.1. Comprobación de las dimensiones de los materiales.....	Página 21-25
3.2. Comprobación de la resistencia de los tornillos y dimensiones.....	Página 26-30
4. ESPECIFICACIÓN DE ASPECTOS NORMATIVOS APLICABLES.....	Página 31-32
BIBLIOGRAFIA.....	Página 33

1. INFORMACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.

Para este apartado simplemente se va a completar la información mostrada en bloques anteriores del proyecto, ejemplo en *Anexos*, donde mostraba por encima las principales características de dichos materiales y algunos datos de intereses, además de la justificación de porque dichos materiales. Como tal se seguirá diciendo en los distintos materiales que conforman la gama de este proyecto, siendo que la mayoría se mantienen salvo excepciones.

- ***Roble común.***

A la hora de elegir una madera destinada para la fabricación del mobiliario se debe tener en cuenta una serie de propiedades para llevarlo a cabo:

- Buenas características de acabado.
- Bajo coeficiente de contracción y coeficientes de contracción radial y tangencial similares.
- Apariencia, color y vetado atractivo, aunque es algo bastante subjetivo.
- Facilidad de encolado.
- Facilidad para trabajarla.
- Resistencia al rajado y al arranque de tornillos.
- Facilidad para el curvado (depende de la aplicación).

Tras la búsqueda de cuál es el posible material idóneo para los asiento y posible respaldo la madera es un elemento común y fácil de procesar, teniendo en cuenta que también es muy importante la posibilidad del reciclaje o la reutilización además de las propiedades anteriores.

Mi decisión por la madera de roble es que además de ser un material común en los bancos que podemos encontrar también se trata de un material autóctono, en el sentido que no procede de lugares lejanos y muchas empresas de explotación además de su procesado para convertirlo en listones listos para su aplicación son locales lo que contribuye a hacer menos daño al medio ambiente debido a su transporte y además de desfavorecer la explotación de especies tropicales en vías de extinción, alguna de las propiedades que tiene dicho material son los siguientes:

- Madera con densidad: 0,769-0,991 muy resistente a la pudrición.
- Resistencia a la humedad y a la inmersión permanente o interinteramente.
- Gran resistencia a la intemperie, golpes y vibraciones.
- Acción curativa y usos: son de acción constrictora y anti inflamatoria y actúa además contra la diarrea y como tónico sobre el intestino. Además tiene posibilidades de aplicación como calmante y curativo.
- La madera de roble es muy apreciada como madera de construcción, de industria y trabajo.
- Las calidades duras se usan en la gran construcción, armazones de bóvedas, armazones especiales, construcciones navales, trabajos hidráulicos y marítimos así como para carretería, fusiles, escopetas y pistolas.
- Las calidades inferiores van a la carpintería común, a la construcción ordinaria (parquets), para la construcción de traviesas para las vías férreas.

Pliego de condiciones

En lo que se refiere al tratamiento superficial de la madera podemos encontrar varios tipos pero para su posible aplicación se debe tener en cuenta que se debe seguir un procedimiento para llegar a tal acción. En el caso del roble común o roble europeo el interior es fácilmente impregnable y buenas capacidades de resistencia frente a hongos y termitas.

Un tratamiento superficial adecuado sería hacer uso de lasures, se trata de productos a poro abierto, que además de llevar incorporados productos biocidas, llevan filtros solares que retardan la oxidación de la madera por la acción de los rayos ultravioletas, y por lo tanto, retrasan el cambio de color de la madera por la acción del sol. Un lasur protector para larga duración podría ser el que venden en algunos comercios especificados como es **Xylazel Sol Brillante** que se trata de un producto de tratamiento superficial que permite varias acciones y características del material como: destacar el vetado de la madera, hidrófugos repelentes al agua, permiten la respiración de la madera, etc... Más información en: <http://www.xylazel.es/es/producto/xylazel-sol-brillante>

Este material debe de respetar el medio ambiente y los procesos para su obtención final también, por ello es fundamental que tenga el certificado PEFC. Este certificado sirve para indicar que es una madera procedente de bosque gestionado de forma sostenible, ayudando a combatir contra la tala ilegal y contribuir al mantenimiento de numerosos ecosistemas.



Logo del certificado PEFC.

- **Acero inoxidable de grado 316.**

En el caso del metal escogido para aquellas partes que estén realizadas con dicho material se ha optado por el acero inoxidable de grado 316 dentro de los aceros austeníticos. Ya que este material se encuentra presente en muchos ejemplos de mobiliario urbano tal es el caso de que muchas de las empresas lo utilizan para sus productos.

La elección se ha hecho ya que se trata de un material maleable y fácil para las acciones de procesado posteriores, además de que este material permite una serie de acabados que le dan una imagen de elegancia y perfección. También se tiene en cuenta su alta capacidad al calor y mayor resistencia a la corrosión que el caso del acero inoxidable 304, también resistente a los golpes y a las soluciones químicas como es el caso de ácido sulfúrico, yoduros y bromuros, por no hablar que es

Pliego de condiciones

considerado como uno de los mejores materiales para tener en ambientes de trabajos húmedos debido a su resistencia.

La aplicación del metal en mobiliario urbano es muy amplia, pero se decidió por el caso del acero inoxidable grado 316 ya sea por su acabado final como las propiedades que lo hacen un material duradero y elegante para el diseño, ejemplo de que se encuentra en muchos productos o estructuras que podemos visualizar en el exterior. Con la protección exterior que ofrece este material, en presencia de oxígeno forman una película delgada y dura muy adherente de óxido de cromo lo que protege de la corrosión, el acero inoxidable 316 se utiliza por lo general en aplicaciones industriales que involucran procesos químicos también en ambientes salinos, como regiones costeras y áreas al aire libre, también para la fabricación de instrumentos quirúrgicos médicos.

Aunque el acero inoxidable 316 es un buen material para resistir a la intemperie puede llegar a sufrir daños y corrosión en su superficie, ya sea por esfuerzos a fatiga posibles grietas o por picadura la corrosión que se hace en pequeñas cavidades mediante una reacción electroquímica. Para ello se debe realizar la llamada limpieza del material o las operaciones para asegurar la contaminación de contaminantes garantizando así la formación de la capa de cromo que protege de forma natural, dichas operaciones son:

- Tener en cuenta todas las propiedades del material.
- Realizar limpieza de materiales sólidos, polvo, pintura y adhesivos.
- Desincrustación mecánica.
- Desengrase.
- Decapado.

Estas operaciones serían aconsejables realizarlas en el material para poder tener una seguridad mayor en su aplicación en el banco.

- ***Caucho natural.***

El caucho natural irá destinado para el mordedor del banco para el parque para perros, ya que es un material muy común en los productos destinados para los cánidos, sobre todo en aquellos que son juguetes que van destinados a morder o llevarlos con la boca por estos.

Las propiedades del caucho natural son muy diversas tanto sea natural como sintético se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. El caucho natural se obtiene de un líquido lechoso de color blanco llamado látex, que se encuentra en numerosas plantas. Una de las plantas productoras de látex es el árbol de la especie *Hevea Brasiliensis*, de la familia de las *Euforbiáceas*, originario del *Amazonas*. El caucho o goma es el látex desecado de diversas plantas tropicales que suministran por incisión en su corteza un líquido elástico, siendo el de mayor calidad el llamado "caucho". El caucho es el cuerpo sólido que tiene mayor coeficiente de dilatación conocido y que aumenta considerablemente, con la vulcanización. El alargamiento del caucho vulcanizado es acompañado de una elevación de temperatura y en cambio se produce un enfriamiento cuando retorna a su estado normal.

Alguna de las propiedades físicas y químicas de este material son:

Pliego de condiciones

- A bajas temperaturas, se vuelve rígido, y cuando se congela en estado de extensión adquiere estructura fibrosa y calentando a más de 100 °C., se ablanda y sufre alteraciones permanentes.
- El caucho bruto adquiere gran deformación permanente debido a su naturaleza plástica.
- La plasticidad puede modificarse dentro de ciertos límites por la acción de productos químicos.
- La densidad del caucho a 0 °C. es de 0.950 a 20 °C. es de 0.934.
- Cuando el caucho bruto ha sido estirado y deformado durante algún tiempo, no vuelve completamente a su estado original.
- Si se calienta, la recuperación es mayor que a la temperatura ordinaria. Este fenómeno se denomina deformación residual o estiramiento permanente y es propio del caucho.
- La solubilidad del caucho bruto en sus disolventes más comunes no es muy elevada.
- La viscosidad de la solución del caucho bruto es grande.
- El caucho bruto calentado hasta 200 °C. se ablanda y sus soluciones tienen menor viscosidad, pero el número de dobles enlaces se conserva sin alteración y cuando la temperatura se eleva hasta 250 °C., los enlaces dobles se separan y tiene lugar la formación de anillos, el cambio a caucho cíclico eleva la densidad y la solubilidad, el producto obtenido es una dura y frágil resina.

Tiene algunos factores negativos, como es el caso de la eliminación pues cuando se solidifican son termoestables y por lo tanto no pueden ser reciclados lo que provoca problemas ambientales.

- **PVC.**

El material escogido para las posibles ampliaciones del banco destinadas a zonas como paseos marítimos o bien parques para perros están recubiertas de una plancha de este material, policloruro de vinilo (PVC).

Es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo. Es el derivado del plástico más versátil. Se presenta como un material blanco que comienza a reblandecer alrededor de los 80 °C y se descompone sobre 140 °C, tiene una muy buena resistencia eléctrica y a la llama.

Para el caso destinado de este material estaríamos hablando del llamado PVC flexible ya que es destinado para pavimentos o recubrimientos.

Alguna de las propiedades de este material son las siguientes:

- Rango de temperatura de trabajo -15°C +60°C.
- Resistencia, rigidez y dureza mecánicas elevadas.
- Buen aislante eléctrico.
- Elevada resistencia a sustancias químicas.
- Autoextinguible.
- Impermeable a gases y líquidos.
- Mínima absorción de agua.
- Resistente a la acción de hongos, bacterias, insectos y roedores.
- Fácil de pegar y soldar.
- Resistente a la intemperie (sol, lluvia, viento y aire marino).

Pliego de condiciones

Teniendo en cuenta la ecología se debe procesar y manipular el material sabiendo que es reciclado, dentro del reciclado del PVC se distingue entre dos tipos de residuos: los residuos generados por las fábricas y las generadas por las ciudades, la mayor parte de los centros suelen tener incorporados sistemas de reutilización y reciclaje. El PVC recuperado y reciclado da lugar a infinidad de materiales que pueden ser empleados en tuberías, revestimientos eléctrico, mobiliario de jardín, tarjetas de crédito, revestimientos dentro de coches... Por ello es fundamental que el material tenga el sello o marca de reciclaje de este material.



Marca de reciclaje del PVC.

- ***Imágenes obtenidas del CS Edupack 2016.***

A continuación varias capturas de pantallas con los datos y características que ofrece este programa de los materiales vistos anteriormente. Como en algunos hay bastante información se optado por poner solo alguna de esas capturas.

Pliego de condiciones

- Roble común.

Propiedades generales

Densidad	(i)	850	-	1,03e3	kg/m ³
Precio	(i)	* 0,605	-	0,669	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	(i)	-10000			

Propiedades mecánicas

Modulo de Young	(i)	20,6	-	25,2	GPa
Modulo a cortante	(i)	* 1,5	-	1,8	GPa
Módulo en volumen	(i)	2,5	-	2,8	GPa
Coefficiente de Poisson	(i)	* 0,35	-	0,4	
Límite elástico	(i)	43	-	52	MPa
Resistencia a tracción	(i)	132	-	162	MPa
Resistencia a compresión	(i)	68	-	83	MPa
Elongación	(i)	* 1,7	-	2,1	% strain
Dureza-Vickers	(i)	* 13	-	15,8	HV
Resistencia a fatiga para 10 ^ 7 ciclos	(i)	* 42	-	52	MPa
Tenacidad a fractura	(i)	* 9	-	10	MPa.m ^{0.5}
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	(i)	* 0,005	-	0,009	

Propiedades térmicas

Temperatura de vitificación	(i)	77	-	102	°C
Máxima temperatura en servicio	(i)	120	-	140	°C
Mínima temperatura en servicio	(i)	* -100	-	-70	°C
¿Conductor térmico o aislante?	(i)	Buen aislante			
Conductividad térmica	(i)	* 0,41	-	0,5	W/m.°C
Calor específico	(i)	1,66e3	-	1,71e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	(i)	* 2,5	-	9	µstrain/°C

Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	(i)	Mal aislante			
Resistividad eléctrica	(i)	* 6e13	-	2e14	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	(i)	* 5	-	6	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	(i)	* 0,1	-	0,15	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	(i)	* 0,4	-	0,6	1000000 V/m

Propiedades ópticas

Transparencia	①	Opaco
---------------	---	-------

Procesabilidad

Moldeabilidad	①	2	-	3
Mecanizabilidad	①	5		

Ecopropiedades

Contenido en energía, producción primaria	①	* 9,82	-	10,9	MJ/kg
Huella de CO2, producción primaria	①	* 0,841	-	0,93	kg/kg
Reciclaje	①	✗			

Información de apoyo

Líneas de diseño

La madera ofrece una extraordinaria combinación de propiedades. Es ligera, y en dirección paralela a la fibra, es dura, tenaz y resistente (con resistencia tan buena por unidad de peso, como cualquier otro material artificial, excepto el CFRP). Es barata, renovable, y la energía en combustibles fósiles necesarios para para cultivar y cosechar la madera es compensada por la energía que capta del sol durante su crecimiento. Es fácil de mecanizar, cortar y unir, y cuando está laminado puede ser moldeada a formas complejas. Es estéticamente agradable, cálida, tanto en el color como en el tacto, y se asocia con artesanía y calidad.

Aspectos técnicos

Los valores de las propiedades mecánicas dadas para maderas requieren de una explicación. Los laboratorios de ensayos para medir las propiedades de la madera, obtienen valores medios de alta calidad sobre muestras "claras" de madera: se usan probetas pequeñas, sin nudos u otros defectos. Los datos presentados en el nivel 3 del CES-Edupack son de este tipo. Estos no son, sin embargo, los datos necesarios para diseño. Todos los materiales de ingeniería tienen una cierta variabilidad en su calidad y propiedades. Para obtener esta lista de valores de diseño "permisibles" (los valores de la propiedad que serán alcanzados o superados por, digamos, el 99% de todas las muestras) se toma el valor promedio menos 2,33 la desviación estándar. Los materiales naturales como la madera muestran una mayor variabilidad que los materiales artificiales como el acero, por consiguiente, los valores admisibles para las propiedades mecánicas corresponden sólo con el 50% de la media. Hay un segundo problema: las estructuras de madera son mucho mayores que las muestras de prueba ensayadas. Además, contienen nudos, requiebros y estructuras con morfología variada, por lo que todas las propiedades que se estandarizan tienden a degradarse. Para hacer frente a esta problemática de la madera el material debe ser cualificado en su "estrés" mediante inspección visual, o por métodos automatizados, asignando a cada pieza con una clasificación de "esfuerzo" G entre 0 y 100: una clasificación G significa que las propiedades están minoradas por el coeficiente G/100. Por último, en la construcción de edificios, es requisito usual la utilización de un coeficiente de seguridad (un factor que en general se cuantifica en 2,25). El resultado es que la tensión permitida para diseño puede ser la correspondiente al 20% del valor nominal de la madera en las tablas científicas. Los datos de este registro corresponden al roble con densidad media, y las tablas para la madera corresponden a propiedades de la madera clara.

Los precios de la madera se cotizan en pies tablares (BF). 1 BF corresponde a 144 pulgadas cúbicas. Aquí se presenta una lista de precios en las unidades habituales \$/Kg.

Pliego de condiciones

- Acero inoxidable.

Propiedades generales

Densidad	ⓘ	7,6e3	-	8,1e3	kg/m ³
Precio	ⓘ	* 5,81	-	6,02	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	ⓘ	1915			

Propiedades mecánicas

Modulo de Young	ⓘ	189	-	210	GPa
Modulo a cortante	ⓘ	74	-	84	GPa
Módulo en volumen	ⓘ	134	-	151	GPa
Coefficiente de Poisson	ⓘ	0,265	-	0,275	
Límite elástico	ⓘ	170	-	1e3	MPa
Resistencia a tracción	ⓘ	480	-	2,24e3	MPa
Resistencia a compresión	ⓘ	170	-	1e3	MPa
Elongación	ⓘ	5	-	70	% strain
Dureza-Vickers	ⓘ	130	-	570	HV
Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos	ⓘ	* 175	-	753	MPa
Tenacidad a fractura	ⓘ	62	-	150	MPa.m ^{0.5}
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	ⓘ	* 2,9e-4	-	0,00148	

Propiedades térmicas

Punto de fusión	ⓘ	1,37e3	-	1,45e3	°C
Máxima temperatura en servicio	ⓘ	750	-	820	°C
Mínima temperatura en servicio	ⓘ	-272	-	-271	°C
¿Conductor térmico o aislante?	ⓘ	Mal conductor			
Conductividad térmica	ⓘ	12	-	24	W/m.°C
Calor específico	ⓘ	450	-	530	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	ⓘ	13	-	20	µstrain/°C

Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	ⓘ	Buen conductor			
Resistividad eléctrica	ⓘ	64	-	107	µohm.cm

Propiedades ópticas

Transparencia	ⓘ	Opaco			
---------------	---	-------	--	--	--

Pliego de condiciones

Procesabilidad

Colabilidad	ⓘ	3	-	4
Conformabilidad	ⓘ	2	-	3
Mecanizabilidad	ⓘ	2	-	3
Soldabilidad	ⓘ	5		
Aptitud a soldeo o brazing	ⓘ	5		

Durabilidad: Agua y disoluciones acuosas

Agua dulce	ⓘ	Excelente
Agua salada	ⓘ	Excelente
Suelos ácidos (turba)	ⓘ	Excelente
Suelos alcalinos (arcilla)	ⓘ	Excelente
Vino	ⓘ	Excelente

Durabilidad: ácidos

Ácido acético (10%)	ⓘ	Excelente
Ácido acético (glacial)	ⓘ	Excelente
Ácido cítrico (10%)	ⓘ	Excelente
Ácido clorhídrico (10%)	ⓘ	Excelente
Ácido clorhídrico (36%)	ⓘ	Uso limitado
Ácido fluorhídrico (40%)	ⓘ	Uso limitado
Ácido nítrico (10%)	ⓘ	Excelente
Ácido nítrico (70%)	ⓘ	Uso limitado
Ácido fosfórico (10%)	ⓘ	Excelente
Ácido fosfórico (85%)	ⓘ	Excelente
Ácido sulfúrico (10%)	ⓘ	Aceptable
Ácido sulfúrico (70%)	ⓘ	Uso limitado

Durabilidad: bases

Hidróxido de sodio (10%)	ⓘ	Excelente
Hidróxido de sodio (60%)	ⓘ	Excelente

Pliego de condiciones

- Caucho natural.

Propiedades generales

Densidad	(i)	920	-	930	kg/m ³
Precio	(i)	* 1,74	-	2,2	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	(i)	1751			

Propiedades mecánicas

Modulo de Young	(i)	0,0015	-	0,0025	GPa
Modulo a cortante	(i)	6e-4	-	8e-4	GPa
Módulo en volumen	(i)	* 1,4	-	1,5	GPa
Coefficiente de Poisson	(i)	0,499	-	0,5	
Límite elástico	(i)	20	-	30	MPa
Resistencia a tracción	(i)	22	-	32	MPa
Resistencia a compresión	(i)	22	-	33	MPa
Elongación	(i)	500	-	800	% strain
Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos	(i)	4,2	-	4,5	MPa
Tenacidad a fractura	(i)	0,15	-	0,25	MPa.m ^{0.5}
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	(i)	* 0,8	-	1,9	

Propiedades térmicas

Temperatura de vitificación	(i)	-78,2	-	-63,2	°C
Máxima temperatura en servicio	(i)	68,9	-	107	°C
Mínima temperatura en servicio	(i)	-56,2	-	-43,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	(i)	Buen aislante			
Conductividad térmica	(i)	0,1	-	0,14	W/m.°C
Calor específico	(i)	1,8e3	-	2,5e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	(i)	150	-	450	μstrain/°C

Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	(i)	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	(i)	1e15	-	1e16	μohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	(i)	3	-	4,5	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	(i)	7e-4	-	0,003	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	(i)	16	-	23	1000000 V/m

Pliego de condiciones

- PVC.

Propiedades generales

Densidad	ⓘ	1,3e3	-	1,58e3	kg/m ³
Precio	ⓘ	* 1,54	-	1,88	EUR/kg
Fecha de primer uso ("-" significa AC)	ⓘ	1940			

Propiedades mecánicas

Modulo de Young	ⓘ	2,14	-	4,14	GPa
Modulo a cortante	ⓘ	0,766	-	1,49	GPa
Módulo en volumen	ⓘ	4,7	-	4,9	GPa
Coefficiente de Poisson	ⓘ	0,383	-	0,407	
Límite elástico	ⓘ	35,4	-	52,1	MPa
Resistencia a tracción	ⓘ	40,7	-	65,1	MPa
Resistencia a compresión	ⓘ	42,5	-	89,6	MPa
Elongación	ⓘ	11,9	-	80	% strain
Dureza-Vickers	ⓘ	10,6	-	15,6	HV
Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos	ⓘ	16,2	-	26,1	MPa
Tenacidad a fractura	ⓘ	1,46	-	5,12	MPa.m ^{0.5}
Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta)	ⓘ	0,00966	-	0,0187	

Propiedades térmicas

Temperatura de vitificación	ⓘ	74,9	-	105	°C
Máxima temperatura en servicio	ⓘ	60	-	70	°C
Mínima temperatura en servicio	ⓘ	-123	-	-73,2	°C
¿Conductor térmico o aislante?	ⓘ	Buen aislante			
Conductividad térmica	ⓘ	0,147	-	0,293	W/m.°C
Calor específico	ⓘ	1,36e3	-	1,44e3	J/kg.°C
Coefficiente de expansión térmica	ⓘ	100	-	150	µstrain/°C

Propiedades eléctricas

¿Conductor eléctrico o aislante?	ⓘ	Buen aislante			
Resistividad eléctrica	ⓘ	1e20	-	1e22	µohm.cm
Constante dieléctrica (permisividad relativa)	ⓘ	3,1	-	4,4	
Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica)	ⓘ	0,03	-	0,1	
Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico)	ⓘ	13,8	-	19,7	1000000 V/m

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Para este apartado se va a tratar las condiciones que debe respetarse para realizar los procesos de fabricación de las distintas piezas y componentes que conforman el banco y sus posibles modelos. Se indicarán las características y procedimientos para llevar a cabo las tareas necesarias de cómo debe quedar la forma final, llevado a cabo por los profesionales con la ayuda de la maquinaria necesaria.

- **2.1. Listones de madera.**

La situación de cómo se encuentran las fibras de la madera es fundamental, ya que aportan mayor resistencia al material en el caso de que su disposición sea una orientación longitudinal, por ello es fundamental que las fibras de los listones de roble que conformen el banco estén en esta posición.

Es importante indicar que se debe realizar un redondeo de los cantos del listón así como de los vértices longitudinales para tener un radio de acuerdo de 10 mm, esto no solo da mayor seguridad para los usuarios sino que crea también mayor confort a la hora de sentarse por tener una superficie curva también así se cumplirá uno de los requisitos de diseño planteado con anterioridad en el proyecto: *Todos los cantos y aristas deben de estar redondeadas, que no provoquen ningún daño.*

Como condición final se debe tener una superficie de madera tratada mediante los procesos de cepillado y pulido, para así obtener una superficie pulcra y permitir poner el tratamiento superficial mediante lasur especificado en el apartado anterior.

En resumen los procesos de fabricación mínimos necesarios para tratar esta pieza serian:

- Corte de las dimensiones exactas de los listones mediante sierra circular o según el procedimiento de la empresa y operario encargado, con un borde recto y un borde circular.
- Realizar el canteado o redondea de las esquinas de los listones.
- Proceso de cepillado para obtener una superficie plana y paralela.
- Pulido de la superficie de cada listón.
- Realización de los agujeros taladrados necesarios (depende modelo de banco).
- Aplicación de los recubrimientos necesarios con lasur de larga duración.



Ejemplo de como debería quedar el listón.

Pliego de condiciones

- **2.2. Respaldo y patas de acero inoxidable.**

Dependiendo de la pieza a realizar se tiene que tener en cuenta alguna de las consideraciones de procesos de fabricación, siendo en caso de acciones como el troquelado así como el taladrado o la acción de soldar en el caso de las patas. Para saber esas consideraciones se ha recurrido a la ayuda de las asignaturas vistas durante el grado *DI-1020: Diseño para Fabricación: procesos y tecnología* y *DI-1021: Diseño para Fabricación: procesos y tecnología II*.

En la pieza de las patas se ha realizado principalmente las operaciones de: taladrado, doblado, soldadura y desbarbado en una chapa de espesor de 8 mm.

- ***Consideraciones de diseño para taladrado.***

- Superficie de entrada y salida del agujero debe de ser perpendicular.
- El diámetro mínimo permitido es de 3 mm.
- Si el agujero es grande partir de uno previo.
- Preferibles agujeros pasantes.
- Si se necesita plantilla estos deben de situarse cerca de la superficie de entrada del agujero.

En el caso del mecanizado de agujero se ha optado por que estos tengan una M10 con calidad de 4.8.

- ***Consideraciones de diseño para el doblado de chapa.***

- El radio de doblado debe ser el mínimo posible.
- Colocar el eje doblado perpendicular a la orientación de grano.
- La longitud mínima de doblado debe ser $1,5 \cdot t + R$.
- La altura de las pestañas debe superar de 2 a 4 veces el espesor.

Para este caso el doblado de la chapa de la pieza en concreto tiene que ser como mínimo de radio 10 mm y debe formar un ángulo de $66,36^\circ$ aproximadamente con la que será la parte superior.

- ***Consideraciones de diseño para soldadura por arco bajo gas con electrodo no consumible (TIG).***

Para poder unir los extremos de la lámina de acero inoxidable para así formar las que serán las patas del banco se ha optado por utilizar la soldadura TIG por sus propiedades, las cuales son:

- Obtención de cordones de soldadura más resistentes y dúctiles.
- Soldadura para metales difíciles de soldar en trabajos delicados y espesores finos.
- Las posibles deformaciones que se producen en las inmediaciones son menores.
- Se puede controlar de manera precisa la temperatura.
- Es muy utilizada para aceros inoxidables.
- No se requiere de fundente y no hay necesidad de limpieza posterior en la soldadura.
- Brinda soldaduras de alta calidad en todas las posiciones, sin distorsión..

Pliego de condiciones

- El sistema puede ser automatizado, controlando mecánicamente la pistola o el metal de aporte.
- Facilita la soldadura en lugares de difícil acceso.
- Ofrece alta calidad y precisión.
- Óptimas resistencias mecánicas de la articulación soldada.

Dentro de las consideraciones que se debe tomar para llevar a cabo este proceso son:

- La posición de soldar debe ser la horizontal.
- Si se puede depositar el cordón en una sola pasada mejor.
- los cordones deben quedar alejados de las zonas a mecanizar.
- Máximo contacto de las partes acoplar.
- Las uniones a tope son las más eficientes.
- Minimizar la tensión que la unión va a llevar.
- Los cordones deben de trabajar a esfuerzos de tracción o compresión.

- ***Desbarbado.***

Proceso de mecanizado por abrasivo para eliminar de forma rápida rebabas o material sobrante de otros procesos, en este caso se requiere para poder eliminar las posibles apariciones de material sobrante tras el paso de unir los dos extremos mediante la soldadura TIG.

En resumen los procesos de fabricación mínimos necesarios para tratar esta pieza serian:

- Se obtiene la materia prima y se pasa a la fundición de estas al horno hasta formar el acero líquido.
- Se lleva a cabo los procesos de descarburación y afinado del acero, luego se produce el desbaste (pasar de líquido a sólido el acero).
- Se realizan varios procesos para que resulte una lámina de espesor de varias medidas entre ellas de 2 a 50 mm aproximadamente y con ello se produzca el bobinado hasta pasar a la siguiente fase línea de recocido y decapado (dan el aspecto y propiedades del acero inoxidable); el aplanado hasta el corte de por plasma.
- Se realizan las operaciones necesarias de la laminación en frío.
- Corte de las láminas del material en las medidas correspondientes al diseño del producto.
- Proceso de taladrado de las chapas para la unión del resto de elementos del banco.
- Se realiza el doblado de la lámina para reforzar el material y obtener la forma deseada, unos 66,36° aproximadamente.
- Se lleva a cabo un cordón de soldadura mediante soldadura TIG en las partes extremas de la lámina para unir las y reforzar más el material, además de obtener la forma prismática de la pieza.
- Repaso de la superficie soldada mediante una lijadora manual para un buen acabado superficial, desbarbado.
- Aplicación de los recubrimientos o procesos de tratamiento superficial necesarios.

Pliego de condiciones



Imagen de cómo quedaría la pieza.

Para el caso del respaldo se va a proceder a realizar prácticamente los mismos procesos para su acabado final, solo con la diferencia de que en el lado que será el área de contacto para apoyar la espalda de los usuarios se realizará un troquelado, este además de darle mayor visibilidad también servirá como sistema de evacuación del agua, por si llueve. Por el resto de procesos apenas hay cambios en comparación con los realizados para las patas solo que uno de los lados se doblara unos 90° aproximadamente y otro entre $45-50^\circ$ aproximadamente.

- **Consideraciones para el troquelado.**

Dentro de las consideraciones que se debe tomar para llevar a cabo este proceso son:

- El troquelado se diseña aprovechando el material.
- El diámetro debe de ser mayor que el espesor de la chapa.
- La distancia entre diámetros debe de ser dos veces mayor que el espesor de la chapa.
- Evitar la distorsión del agujero al doblar.
- Los punzones redondos son los más económicos.

En resumen los procesos de fabricación mínimos necesarios para tratar esta pieza serian:

- Obtención de las chapas metálicas y realizar el corte con las dimensiones adecuadas del respaldo.
- Realizar el troquelado en la parte que esté en contacto con los usuarios.
- Taladrado para realizar posteriormente la unión a la parte del asiento del banco.
- Doblado de la chapa para darle la forma deseada, doblado de unos 45° aproximadamente.
- Aplicación de los recubrimientos o procesos de tratamiento superficial necesarios.

Pliego de condiciones

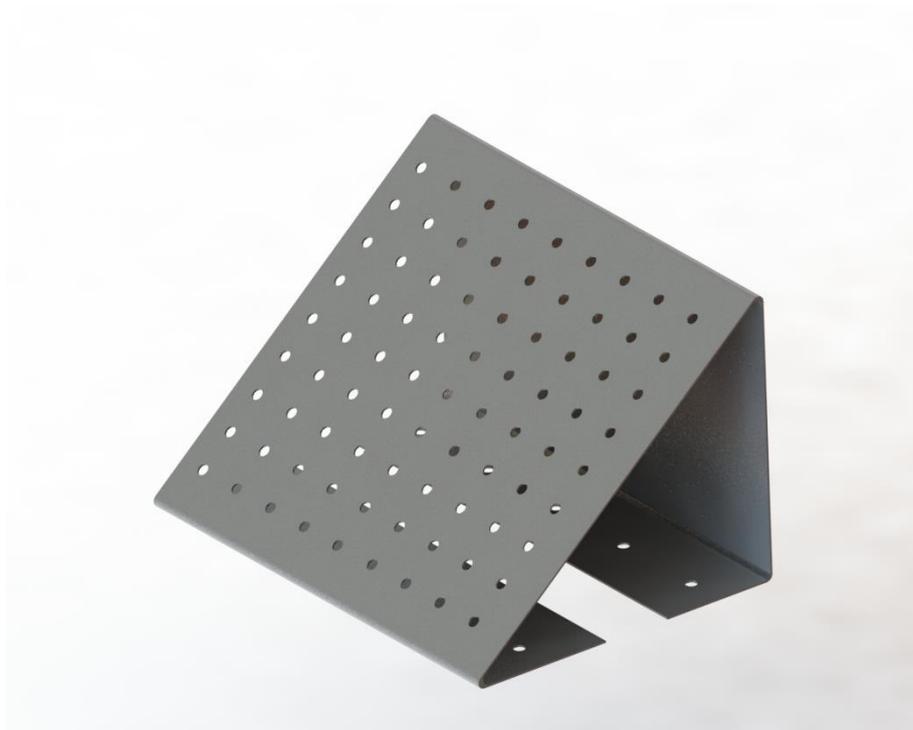


Imagen de cómo quedaría la pieza.

● 2.3. Ampliación PVC.

Las características de este caso se trata de un PVC flexible, del cual también se somete a procedimientos vistos antes con la diferencia de que además de llevar agujeros mecanizados de M10 para la colocación de la pieza con el resto del banco también llevará dependiendo del modelo al que esté destinado será en el caso del que sea para el paseo marítimo tendrá un agujero pasante de M39 para colocar la grifería correspondiente del lava-pies, para el caso de banco del parque para perros tendrá un mecanizado de agujero de 40 mm de diámetro y profundidad 20 mm ya que será para el ensamblaje mediante fricción del mordedor.

En resumen los procesos de fabricación mínimos necesarios para tratar esta pieza serían:

- Se produce la resina del PVC mediante el proceso de suspensión.
- Se añade aditivos y otros componentes de los cuales darle las propiedades adecuadas para su fin.
- Se corte con las medidas deseadas.
- Taladrado de la lámina obtenida del material para su posterior colocación y para las aplicaciones que este puede llevar (mordedor y grifo lava-pies).
- Redondeo de las esquinas para mayor seguridad.

Pliego de condiciones

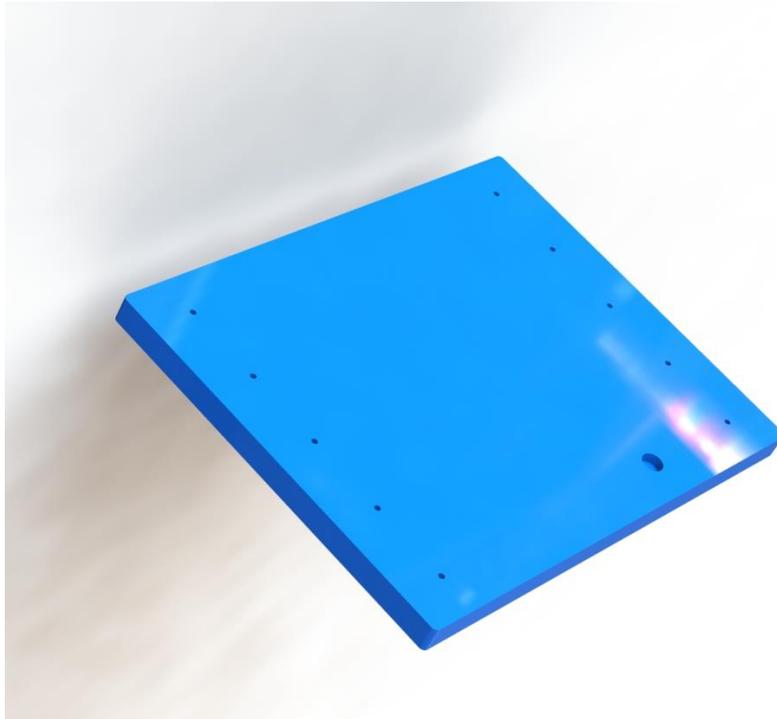


Imagen de cómo quedaría la pieza.

● 2.4. Mordedor de caucho natural.

Antes de decir las posibles consideraciones de fabricación para esta pieza y material en concreto es importante especificar algo que en el resto del documento no se nombra, es que el mordedor que estará hecho de caucho natural y la pieza que será el soporte de este hecha de PVC mismamente irán ensambladas mediante una soldadura por fricción.

La soldadura por fricción de termoplásticos es también llamada soldadura por frotamiento rotativo, la soldadura por rotación es una forma particular de la soldadura por fricción. En este proceso uno de los sustratos es fijo, mientras que el otro se hace girar con una velocidad angular controlada. Cuando las partes se presionan entre sí, el calor de fricción hace que el polímero funda y una soldadura se crea en el enfriamiento. Los principales parámetros de soldadura incluyen la velocidad de rotación, la presión por fricción, presión de forja, tiempo de soldadura y área de soldadura.

En resumen los procesos de fabricación mínimos necesarios para tratar esta pieza serían:

- Se obtiene el caucho del lugar de plantación y recolección, pasando por los procesos necesarios así como la coagulación y la molienda hasta su secado en almacenes hasta llegar a la forma previa de la producción industrial.
- Se somete a un proceso de trituración y así posteriormente mezclarlo con aditivos y agentes vulcanizantes.
- Proceso de mezclado mediante rodillos en sentido de giro opuesto.
- Se realiza una extrusión con la forma deseada para el mordedor.
- Finalizando la vulcanización con baja presión y alta temperatura en el molde del producto deseado, finalizando con una capa de látex.

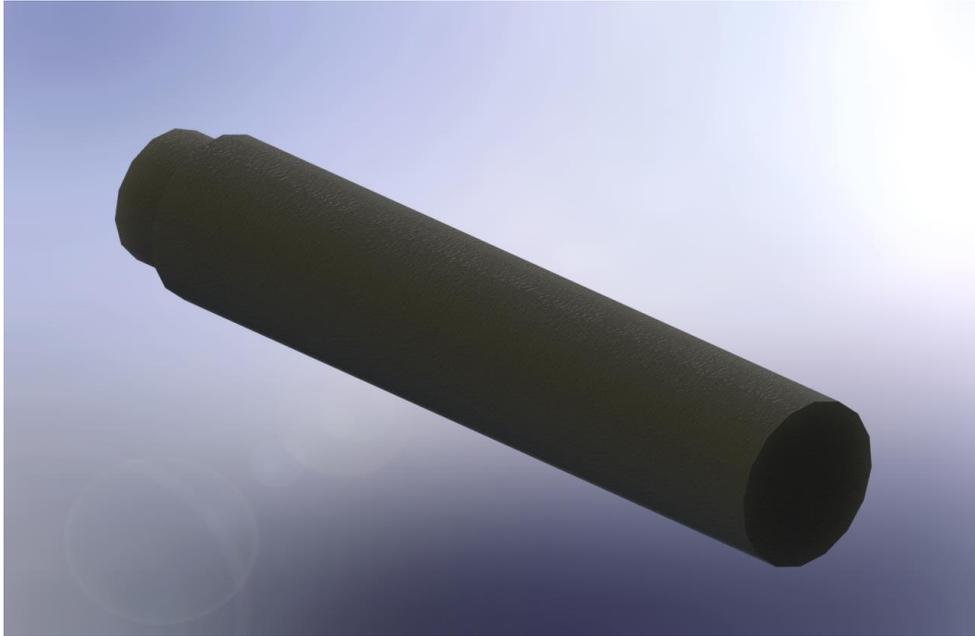


Imagen de cómo quedaría la pieza.

2.5. Procedimientos en el ensamblaje.

Para el montaje adecuado del banco se tiene en cuenta los siguientes pasos a seguir que se va a detallar en este apartado:

1. El lugar adecuado para su instalación, en el caso del banco para paseo marítimo tendrá que tener en cuenta el trabajo previo de la instalación y canalización del agua para el lava-pies, llevado a cabo por una empresa subcontratada con la especialidad en ese sector.
2. Ubicar las patas en su posición correcta establecida en los planos.
3. Realizar el proceso adecuado de anclaje de estas, siendo mediante tornillos.
4. En el caso de tener ampliación de PVC, realizar la sujeción de la ampliación entre la segunda y tercera pata para el caso de banco destinado al parque de perros, mientras que el de paseo marítimo realizarlo en el 5º listón de dicho banco.
5. Colocar los listones de madera que conformarán el asiento.
6. Colocar el respaldo en su posición adecuado según el diseño.
7. Unir todos los elementos mediante los tornillos ISO 4762.

Se da por hecho que con un equipo de dos operarios se podrá realizar el montaje adecuado del banco, ya que el peso máximo que deben llevar entre los dos será de 45 kg aproximadamente.

3. CÁLCULO DE FUERZAS Y COMPROBACIÓN DE DIMENSIONES.

● 3.1. Comprobación de las dimensiones de los materiales.

Como en el caso de este proyecto ya va indicado de antemano las dimensiones aproximadas del producto y las distintas soluciones, se quiere comprobar mediante el cálculo de las fuerzas que debe soportar la estructura del banco en general si dichas dimensiones son las adecuadas y ante todo capaces de aguantar las fuerzas o complicaciones que tenga el mobiliario de este proyecto, para hallar las soluciones se ha tenido en cuenta tanto teoría como problemas prácticos vistos en la asignatura de *DI-1013: Mecánica y resistencia de materiales*.

Los alguno de los datos para la realización de estos cálculos se han tomado mediante ejemplos de otros problemas similares así en base de la búsqueda de información, también hay que decir que los cálculos son aproximados para ver simplemente la comprobación de que las medidas de los materiales y piezas son las adecuadas para su propósito. Dicho esto se comienza con los cálculos.

Los elementos estructurales a analizar han sido:

- Los listones de madera: ya que trabaja a unos esfuerzos de flexión y la carga es distribuida longitudinalmente a lo largo del material.
- Patas de acero inoxidable: las dos patas que conforman la estructura del producto trabajan a compresión teniendo que aguantar el peso del respaldo, los listones y las personas que pueden ocupar el banco. Estos son tratados como apoyos fijos.
- Ampliación de PVC para el banco de parque de perros: será tratado como un caso similar al del listón de roble, trabajando a flexión y distribuyen la carga por su superficie.

Los coeficientes de seguridad que se han aplicado a los materiales han sido los siguientes:

Material	Coefficiente de seguridad (carga permanente)	Coefficiente de seguridad (carga variable)	Tensión admisible (σ_{adm}; MPa)
Roble	1,3	1,5	43
Acero inoxidable grado 316	1,1	1,5	170
PVC	1,3	1,5	35,4

- **Listones de roble común.**

Los listones de roble deben de soportar el peso total distribuido de las personas que se sienten, siendo unas medidas de 2500 mm de largo por 140 mm de ancho y un espesor de 80 mm además con un total de 5 listones que forman la base del asiento del banco, siendo que se debe calcular el grosor necesario para aguantar las posibles cargas.

Pliego de condiciones

Las cargas que debe de soportar el banco son las siguientes: el propio peso del listón, el cual se ha obtenido que es de 23,8 kg siendo en Newtons 233,47 y el peso de las personas que pueden ocupar el banco, en este caso se ha optado por suponer un total de 8 personas para forzar el material.

Para hallar el espesor que puede aguantar el material mediante las dimensiones dadas antes se han realizado los siguientes pasos:

1. Hallar el peso medio de las personas mediante los datos ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística, siendo un peso medio de 70,2 kg para así obtener el peso que debe soportar cada listón:

$$P_p = 70,2 \text{ kg}$$

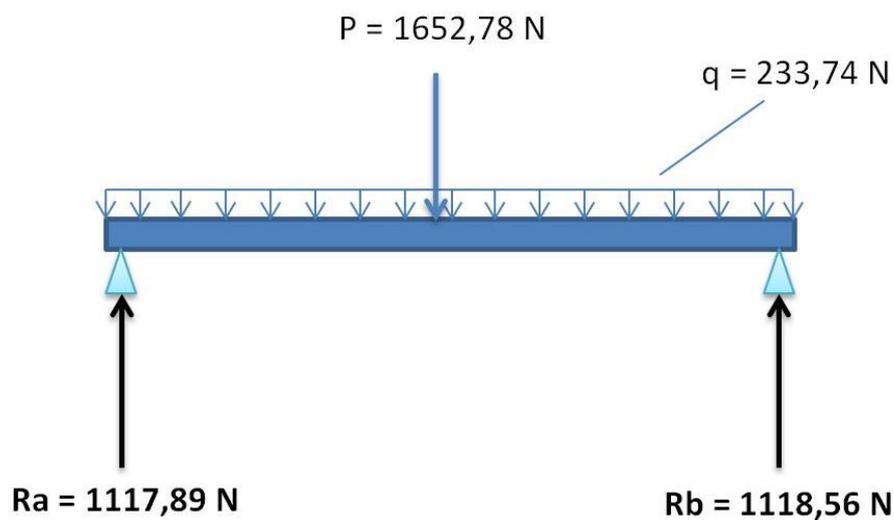
$$P_{1p} = 70,2 * 1,5 = 105,3 \text{ kg}$$

$$P_{8p} = 105,3 * 8 = 842,4$$

$$P \times \text{listón} = 842,4 \text{ kg} / 5 = 168,48 \text{ kg}$$

$$\text{Siendo al final } P = 168,48 * 9,81 = \mathbf{1652,78 \text{ N}}$$

2. Se tiene en cuenta la carga distribuida que representa el propio peso del listón, $q = \mathbf{233,47 \text{ N}}$.
3. Se representa el dibujo de la estructura obtenido con las cargas y así pasar a calcular las reacciones de los apoyos (patas).



$$R_a = 1117,89 \text{ N} \text{ y } R_b = 1118,56 \text{ N}$$

4. Conociendo las reacciones se pasa a calcular los diagramas de sollicitaciones internas de solo los esfuerzos cortantes (T) y los momentos flectores (M_f), donde se ha obtenido que el momento más desfavorable es cuando $M_f = \mathbf{1918,7 \text{ Nm}}$.
5. A continuación se realiza la comprobación a resistencia de compresión, teniendo el material una tensión admisible de 43 MPa se pasa a obtener el espesor necesario para soportar dichas cargas:

$$\sigma_{adm} / n_s \geq M_f / I_z \times e/2$$

Obteniendo un espesor de **50 mm** aproximadamente.

Pliego de condiciones

Conclusión: el espesor obtenido de 50 mm significa que para esas cargas sometidas al material con esas medidas de anchura y largura es suficiente, por lo tanto en el caso del producto con un espesor de 80 mm se sabe con seguridad que aguantara esas fuerzas y más sin llegar a producir rotura en el material.

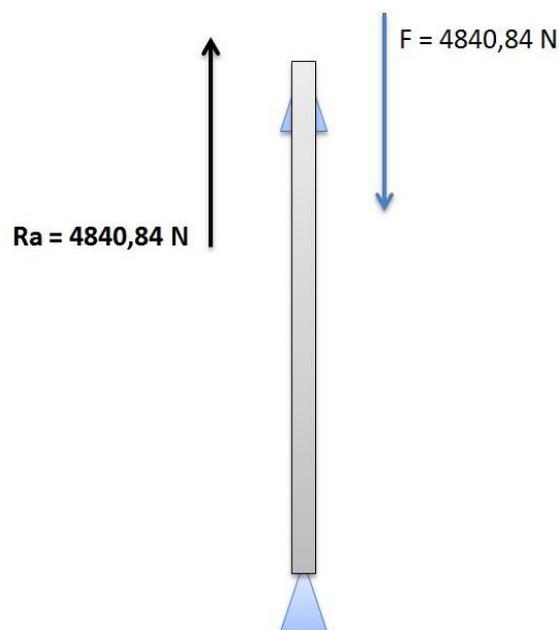
- **Patas de acero inoxidable grado 316.**

En la estructura estándar del banco se tiene un total de dos patas formadas en base del doblado y unión mediante soldadura de láminas de acero inoxidable, siendo las dimensiones que se ha optado por una altura de 373,23 mm para su correcta predisposición para la altura adecuada de que las personas se sienten y una lámina de espesor 8 mm, con una anchura que está en contacto con los listones de 180 mm.

Las cargas que debe de soportar las patas son las siguientes: el peso de los 5 listones de madera que conforman el banco, el peso total que supone que 8 personas se sienten en el banco y el peso del respaldo que es de unos 25,52 kg aproximadamente. Siendo la carga final que estará distribuida por las dos patas la siguiente:

$$\begin{aligned}P_{8p} &= 105,3 * 8 = 842,4 \\P_{5\text{-listones}} &= 23,8 \text{ kg} * 5 = 119 \text{ kg} \\P_{\text{respaldo}} &= 25,52 \text{ kg} \\P_{\text{total}} &= 842,4 + 119 + 25,52 = \mathbf{986,92 \text{ kg}} \\P_{\text{x pata}} &= \mathbf{986,92 / 2 = 493,46 \text{ kg}}\end{aligned}$$

Siendo el peso que debe soportar cada pata es de 493,46 kg, que serán unos 4849,48 N. Conociendo la carga total se pasa a obtener las reacciones que tendrá las patas, como es un caso similar al del listón que trabaja a compresión sólo se tendrá una reacción que será igual a la carga que se le aplique, por lo tanto **Ra = 4849,48 N.**



Pliego de condiciones

Ya se conoce la reacción se pasa directamente a obtener la tensión de trabajo y realizar la comprobación de resistencia a compresión (igual que en el caso anterior), para ello se realiza los siguientes pasos:

1. Se halla el área de contacto de la superficie que soportar dicha carga, siendo:

$$A = 0,75 * 0,18 = 0,135 \text{ mm}^2$$

2. Se obtiene el $\sigma_{trab.}$ mediante la fórmula:

$$\sigma_{trab.} = ns \times F_{trab.} / A$$

Obteniendo una $\sigma_{trab.} = 39,44.10^3 \text{ Pa}$

3. Con la tensión de trabajo obtenida ya se puede realizar la comprobación, siendo que el material tiene una tensión admisible de 170 MPa:

$$\sigma_{adm} / ns \geq \sigma_{trab.}$$
$$154,54.10^6 \text{ Pa} \geq 39440 \text{ Pa}$$

Conclusión: como muestra los pasos vistos antes se llega a finalizar con la comprobación de que el material resistirá de sobra las cargas externas, ya que la tensión admisible del acero inoxidable grado 316 es de muy superior a la tensión de trabajo obtenido con esas características.

- **Ampliación de PVC.**

Para este caso se refiere a la ampliación que podemos encontrar en el modelo que va destinado al parque para perros, ya que la pieza que realiza la función de proporcionar descanso al animal también debe soportar las posibles cargas que lo representara el propio peso del animal. Teniendo unas dimensiones de ancho 750 mm y de largo unos 950 mm, el cual se ha incluido un espesor aproximado de 50 mm, por ello se realizará los mismos pasos que en el caso del listón de roble.

Las cargas que debe de soportar el PVC son las siguientes: el propio peso del PVC, el cual se ha obtenido que es de 45,5 kg y el peso de los perros que pueden ocupar la ampliación, en este caso se ha optado por suponer un total de 2 perros de estatura grande para forzar el material.

Para hallar el espesor que puede aguantar el material mediante las dimensiones dadas antes se han realizado los siguientes pasos:

1. Para hallar el peso medio de los perros se ha calculado mediante la suma del peso de un perro de raza de estatura mediana y otro de raza de estatura grande (ejemplo *Spaniel Bretón-16 kg* y *Pastor Aleman-40 kg*):

$$P_{\text{perro-m}} = 28 \text{ kg}$$

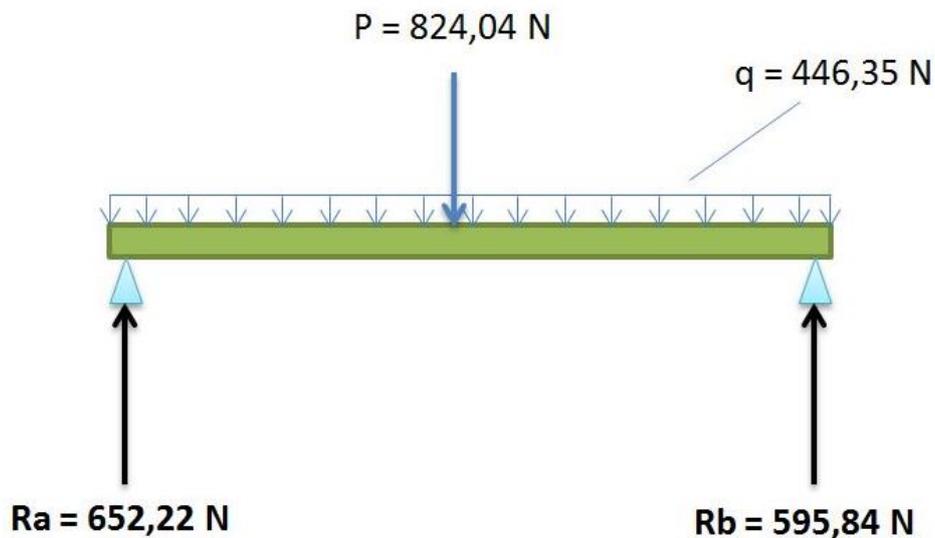
$$P_{1\text{perro}} = 28 * 1,5 = 42 \text{ kg}$$

$$P_{2\text{perro}} = 42 * 2 = 84 \text{ kg}$$

$$\text{Siendo una carga final de } P = 84 * 9,81 = 824,04 \text{ N}$$

Pliego de condiciones

2. Se tiene en cuenta la carga distribuida que representa el propio peso del PVC, $q = 446,35 \text{ N}$.
3. Se representa el dibujo de la estructura obtenido con las cargas y así pasar a calcular las reacciones de los apoyos (patas).



$$R_a = 652,22 \text{ N y } R_b = 595,84 \text{ N}$$

4. Conociendo las reacciones se pasa a calcular los diagramas de sollicitaciones internas de solo los esfuerzos cortantes (T) y los momentos flectores (M_f), donde se ha obtenido que el momento más desfavorable es cuando $M_f = 285 \text{ Nm}$.
5. A continuación se realiza la comprobación a resistencia de compresión, teniendo el material una tensión admisible de $35,4 \text{ MPa}$ se pasa a obtener el espesor necesario para soportar dichas cargas:

$$\sigma_{adm} / n_s \geq M_f / I_z \times e/2$$

Obteniendo un espesor de **8 mm** aproximadamente.

Conclusión: el espesor obtenido de 8 mm significa que para esas cargas sometidas al material con esas medidas de anchura y largura es suficiente, por lo tanto en el caso del producto con un espesor de 50 mm se sabe con seguridad que aguantara esas fuerzas y más sin llegar a producir rotura en el material.

- **Patatas reducidas de acero inoxidable grado 316.**

En el caso de las patas reducidas que estarán colocadas para sujeción de la ampliación del PVC, tiene las mismas medidas que las patas dichas anteriormente con la diferencia de que tendrán una altura de 323,3 mm aproximadamente para proporcionar mayor estabilidad ya que se suma el grosor del listón y el PVC, también para que el perro llegue con facilidad al sitio que le pertenece. Como es el mismo material y apenas cambian las dimensiones con la comprobación anterior se da por hecho que aguantara las cargas.

Pliego de condiciones

- **3.2. Comprobación de la resistencia de los tornillos y dimensiones.**

Al igual que en el caso anterior se ha visto si las dimensiones tomadas eran las adecuadas para aguantar las fuerzas que podía soportar el material en este caso se quiere analizar si la métrica escogida de los tornillos es la adecuada, se quiere comprobar mediante el cálculo de las fuerzas que debe soportar la estructura del banco en general si dicha medida es la adecuada y ante todo capaces de aguantar las fuerzas o complicaciones que tenga el mobiliario de este proyecto, para hallar las soluciones se ha tenido en cuenta tanto teoría como problemas prácticos vistos en la asignatura de *DI-1029: Sistemas mecánicos*.

Los alguno de los datos para la realización de estos cálculos se han tomado mediante ejemplos de otros problemas similares así en base de la búsqueda de información, también hay que decir que los cálculos son aproximados para ver simplemente la comprobación de que la métrica escogida es la adecuada.

El tornillo que conformará el ensamblaje así como anclaje del banco se trata del tipo ISO 4762 / DIN 912 de cabeza hexagonal hueca con calidad de 4.8, siendo de distintas longitudes pero para los casos en concreto estaríamos hablando entre 60 y 100 mm.

Antes de empezar a realizar los cálculos necesarios para saber la métrica adecuada y comprobación de la escogida si estará bien dimensionados para ser pretensionados, se debe tener en cuenta los datos principales del tornillo así como de las posibles cargas que pueda soportar la estructura. Se ha optado por dividir estos cálculos en dos partes: *tornillos destinados al anclaje* y *tornillos destinados al respaldo*.



Ejemplo de tornillo ISO 4762.

Pliego de condiciones

- Tornillos destinados al anclaje.

Para el cálculo de la comprobación de la adecuada métrica para el material y las cargas que debe superar se realizan los siguientes pasos:

1. Se determinan las fuerzas que actúan sobre el material, siendo en este caso una de posibles golpes como se ha optado por una fuerza de $F = 981 \text{ N}$ y otra que representa el peso total que debe soportar el tornillo siendo $P = 119 (5 \times \text{listones}) + 25,52 (\text{respaldo}) + 22,73 (\text{pata}) + 824,4 (8 \text{ personas}) = 1009,64 \text{ kg} = 9904,6 \text{ N}$.
2. Se obtiene la fuerza cortante $T = F$ que se reparte entre los 3 tornillos que se dispondrá:

$$T = 981 / 3 = 327 \text{ N}$$

3. También se tiene en cuenta que la fuerza F genera un momento torsor en la parte superior de la pata, siendo:

$$M_f = 981 * 0,373 = 365,91 \text{ N}$$

4. Con esto se pasa a obtener la fuerza de tracción (N) y la fuerza a compresión (N_c):

$$N = 45,174 * 90 = 4065,6 \text{ N}$$

$$N_c = P / 3 = 9904,6 / 3 = 3301,5 \text{ N}$$

5. En función de la calidad se hallan datos fundamentales para los cálculos como son el área de esfuerzo a tensión (A_t) y la resistencia de prueba mínima en MPa:

Tablas de tornillos						
Dimensiones principales de las roscas para tornillo métrico estándar ISO						
Diámetro mayor d (mm)	Roscas bastas			Roscas finas		
	Paso p (mm)	Diámetro menor d_1 (mm)	Área de esfuerzo a tensión A_t (mm ²)	Paso p (mm)	Diámetro menor d_1 (mm)	Área de esfuerzo a tensión A_t (mm ²)
3.00	0.50	2.39	5.03			
3.50	0.60	2.76	6.78			
4.00	0.70	3.14	8.78			
5.00	0.80	4.02	14.18			
6.00	1.00	4.77	20.12			
7.00	1.00	5.77	28.86			
8.00	1.25	6.47	36.61	1.00	6.77	39.17
10.00	1.50	8.16	57.99	1.25	8.47	61.20
12.00	1.75	9.85	84.27	1.25	10.47	92.07
14.00	2.00	11.55	115.44	1.50	12.16	124.55
16.00	2.00	13.55	156.67	1.50	14.16	167.25
18.00	2.50	14.93	192.47	1.50	16.16	216.23
20.00	2.50	16.93	244.79	1.50	18.16	271.50
22.00	2.50	18.93	303.40	1.50	20.16	333.06
24.00	3.00	20.32	352.50	2.00	21.55	384.42
27.00	3.00	23.32	459.41	2.00	24.55	495.74
30.00	3.50	25.71	560.59	2.00	27.55	621.20
33.00	3.50	28.71	693.55	2.00	30.55	760.80
36.00	4.00	31.09	816.72	3.00	32.32	864.94
39.00	4.00	34.09	975.75	3.00	35.32	1028.39

Tabla de las dimensiones de las roscas según su métrica.

Especificaciones y resistencias métricas para pernos de acero

Número de clase	Rango de tamaño del diámetro exterior (mm)	Resistencia de prueba mínima (MPa)	Límite elástico mínimo (MPa)	Resistencia mínima a tensión (MPa)	Material
4.6	M5-M36	225	240	400	Bajo o medio carbono
4.8	M1.6-M16	310	340	420	Bajo o medio carbono
5.8	M5-M24	380	420	520	Bajo o medio carbono
8.8	M16-M36	600	660	830	Medio carbono, T y R
9.8	M1.6-M16	650	720	900	Medio carbono, T y R
10.9	M5-M36	830	940	1040	Martensita de bajo carbono, T y R
12.9	M1.6-M36	970	1100	1220	Aleación, T y R

Tabla de resistencias métricas para tornillos de acero.

6. Hallar la tensión normal y la tangencial en función de la A_t :

$$\sigma = N - N_c / A_t \text{ y } \tau = T / A_t$$

$$\sigma = 4065,6 - 3301,5 / A_t \text{ y } \tau = 327 / A_t$$

7. Teniendo el criterio de tensión tangencial máxima equivalente y la comparación de la resistencia mediante el dato dado en la tabla de resistencia de prueba mínima (para este caso 310 MPa), se puede llegar a obtener la A_t :

$$\sigma_{adm} \geq \sigma_c = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$$

$$A_t \geq 3,068 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 3,06 \text{ m}^2$$

Por lo tanto se puede decir y comparando en las tablas que con una M 3 como mínimo sería más que suficiente para aguantar esas cargas, si tenemos en cuenta que en el caso del producto se trata de una M 10 es más que suficiente. Aun así para estar seguros se realiza la comprobación de si esa métrica es la adecuada considerando la pretensión de los tornillos.

- Primero hallar la pretensión del tornillo (F_i): $F_i = 0,75 * \sigma_{adm}(\text{del tornillo}) * A_t$.
- Se debe tener en cuenta la fuerza axial de los tornillos: $F_b = F_i + C_b * N$
- Siendo al final los cálculos obteniendo:

$$F_i = 13482,67 \text{ N}$$

$$C_b = 0,47$$

$$F_b = 15393,5 \text{ N}$$

Pliego de condiciones

4. Por otra parte hay que calcular la carga máxima admisible que puede soportar el tornillo:

$$F_{adm} = A_t * \sigma_{adm} = 17976,9 \text{ N}$$

5. Para finalizar se debe hacer la comprobación de que $F_b \leq F_{adm}$, siendo:

$$15393,5 \leq 17976,9$$

Conclusión: como se demuestra la fuerza admisible máxima que puede soportar el tornillo de M10 y calidad 4.8 será mucho mayor que la posible fuerza axial producida en los tornillos, con lo que quiere decir que con esa métrica están bien dimensionados para ser pretensionados.

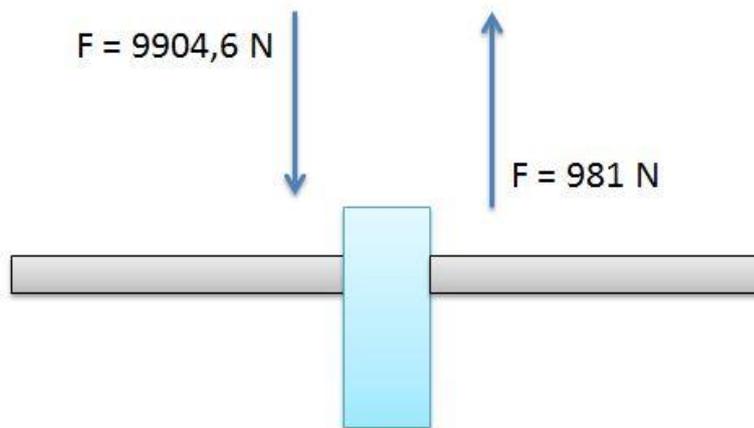


Imagen de representación de cómo actúan las fuerzas en el tornillo de anclaje de la pata.

- **Tornillos destinados al respaldo.**

Para el cálculo de que la fuerza de rozamiento de los tornillos dispuestos en el respaldo es suficiente para no soportar las posibles fuerzas cortantes se realiza los siguientes pasos:

1. Se calcula la pretensión que se aplica a los tornillos, como se ha hallado antes es la misma: $F_i = 13482,67 \text{ N}$.
2. La fuerza normal que puede ejercer el respaldo sobre los listones es $N = 10 * F_i$, siendo $N = 134820 \text{ N}$.
3. Así ya se puede calcular la fuerza de rozamiento $F_r = \mu$ (coeficiente de rozamiento) * N , siendo la $F_r = 0,3 * 134820 = 40448,01 \text{ N}$.

Pliego de condiciones

4. Se debe tener en cuenta la fuerza total cortante que puede actuar sobre el respaldo, estas fuerzas se han dado que serán una el viento de $F = 200 \text{ kg} = 1962 \text{ N}$ y otra será el peso ejercido por la persona que decida apoyar la espalda sobre la pieza, siendo $P = 52,65 \text{ kg} = 516,49 \text{ N}$. Teniendo al final una fuerza total de **2478,49 N**.
5. Todo ello para calcular la fuerza máxima cortante:

$$T = q * \text{alto} * \text{ancho} = 2478,49 * 0,43 * 0,72 = \mathbf{767,34 \text{ N}}$$

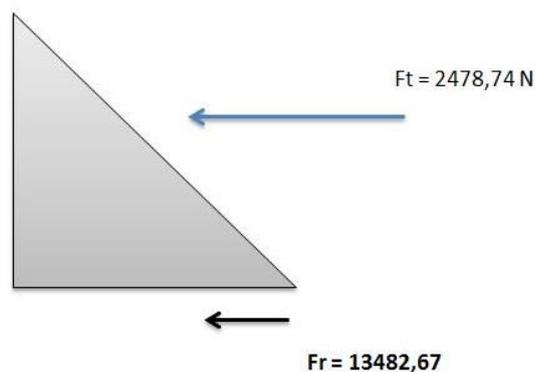
6. Se comprueba si cumple que $F_r \geq T$:

$$\mathbf{40448,01 \geq 767,34}$$

Conclusión: se comprueba que con esa métrica se tiene suficiente fuerza de rozamiento ante las posibles cargas cortantes que puede llegar a sufrir el respaldo, ya sea por motivos de vandalismo o la fuerza del viento.

A continuación se realizan los mismos pasos hechos en el subapartado anterior, es decir comprobar que para esa métrica y la misma calidad del tornillo, M10 y calidad 4.8, están bien dimensionados para soportar las cargas que sufran. Como se ha explicado anteriormente se pasa directamente a los resultados finales obtenidos y realizar la comparación de qué $F_b \leq F_{adm}$, siendo los siguientes:

$$\mathbf{13814,78 \leq 17976,9}$$



Representación de las fuerzas cortantes que actúan sobre el respaldo.

4. ESPECIFICACIONES DE ASPECTOS NORMATIVOS APLICABLES.

En este apartado se va a tratar toda aquella documentación necesaria para las normas que debe cumplir este proyecto, los materiales, los procesos para fabricar las piezas y así como los posibles ensayos posteriores. Se dividirá dependiendo de la materia que se trate en cada asunto: proyecto, material y banco urbano.

- **Proyecto.**

Todo lo referido a la documentación que debe de tener y promulgar este proyecto, siendo aproximadamente los siguientes:

- **UNE 157001:** criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **UNE 1034-1:** en el dibujo técnico formato de escritura.
- **UNE 1027:** en el dibujo técnico formato del plegado de planos.
- **UNE 1035 y UNE 1026-11983:** en el dibujo técnico cajetín de la información del plano.
- **UNE 1032 y UNE 1039:** en el dibujo técnico vistas y acotación de los elementos que describe.

- **Material.**

Todo lo referido al tratamiento así como medidas de mecanizado que debe cumplir los materiales, además de sus posibles ensayos posteriores:

- **UNE-CEN/TS 15912:** durabilidad del comportamiento de reacción al fuego de los productos derivados de la madera para zonas de interior y exterior.
- **UNE 26891:** uniones de madera estructuras unidas con elementos de fijación mecánicos.
- **UNE 48262:** pinturas y barnices de mobiliario y prefabricados de madera. Método de ensayo para la determinación de la resistencia superficial a la raspadura.
- **UNE-EN ISO 9445-1 y UNE-EN ISO 9445-2:** acero inoxidable laminado en frío y en continuo. Tolerancias dimensionales y de forma. Parte 1: Flejes y flejes en tiras; acero inoxidable laminado en frío y en continuo. Tolerancias dimensionales y de forma. Parte 2: Bandas anchas y chapas.
- **UNE-EN 10088-2:** aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de acero resistentes a la corrosión para usos generales.
- **UNE-EN 1452-2:** ensayos para determinación del comportamiento frente al calor de una muestra de tubo de PVC y ensayo a tracción con determinación del esfuerzo máximo.
- **UNE-ISO 1795:2013:** caucho bruto, natural y sintético. Procedimientos de toma de muestras y preparación posterior.
- **UNE 53542:2001:** elastómeros. Caucho natural. Determinación del contenido en impurezas.

Pliego de condiciones

- **Banco urbano.**

Todo lo referido al mobiliario así como todo aquello que le rodea y también pensando en posibles ensayos que puede realizarse sobre el mueble:

- **BOE-A-2010-4057**: Ministerio de Vivienda-Orden VIV/561/2010 a 1 de Febrero-capítulo VIII-Mobiliario urbano. Artículos: 25. Condiciones generales de ubicación y diseño; 26. Bancos.
- **UNE 41510**: accesibilidad en el urbanismo.
- **UNE 15535**: requisitos para el establecimiento de base de datos antropométricos.
- **UNE 15537**: selección y empleo de personas en ensayos antropométricos.

Conclusión: la información mostrada se trata de una selección de aquellas normas y ensayos que pueden resultar beneficiosos para el proyecto y la gama que se quiere realizar para tal fin, no es que sean de obligado de cumplimiento aunque alguna de ellas si lo deberían ser.

AENOR



BIBLIOGRAFÍA.

- http://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1443_17787.pdf Teoría y hojas de problemas de cálculo de la asignatura DI-1013: Mecánica y resistencia de materiales.
- Teoría y hojas de problemas de cálculo de la asignatura DI-1029: Sistemas mecánicos.
- Libro de la editorial Jaume I: *Problemas resueltos de sistemas mecánicos para diseño industrial - Nº35 de la colección trabajos de informática y tecnología.*
- <http://www.baselgalizaga.com/tornilleria/9-tornillo-din-912-iso-4762.html>
- http://www.inti.gob.ar/cirsoc/pdf/estructuras_madera/getpdf.pdf
- <http://www.pefc.es/pefc.html>
- <http://www.aias.es/JornadasTecnicas-ponencias-pdf/2015-Ponencias%20Jornada1%2027-5-15%20Subcontratacion/limpieza%20decapado%20y%20pasivado%20del%20acero%20inoxidable%20en%20aplicaciones%20industriales.2.pdf>
- <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/reciclaje/material-reciclado/pvc>
- Libro de William D. Callister, Jr: *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales* de la editorial Reverte, volumen 1 y 2.
- Teoría de las asignaturas DI-1020: Diseño para Fabricación: procesos y tecnología y DI-1021: Diseño para Fabricación: procesos y tecnología II.
- https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura_TIG
- <http://www.vormann.com/index.php?StoryID=102&websiteLang=es>
- <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2013/11/soldadura-de-plasticos.html>
- https://www.aenor.es/aenor/normas/buscadornormas/resultadobuscnormas.asp?tipo1=&opcion=1& boton=Ver&pag=&oproyecto=vigor&oproyecto2=vigor&oproyecto3=&logico=no&tipo2=&forma=1&texto=&numuno=&clave=&ctn=&numdos=&numtres=&estadonorma=Vigente&ics=77.140.20#.WB92_S3hCM8
- http://itec.es/banco-precios-bedec/ensayos-control-calidad/ensayo-tubo-pvc-materiales-plasticos-ejfa1_01.html
- <http://www.aenor.es/AENOR/normas/buscadornormas/resultadobuscnormas.asp?tipo1=&opcion=1& boton=Ver&pag=&oproyecto=vigor&oproyecto2=vigor&oproyecto3=&logico=no&tipo2=&forma=1&texto=&numuno=&clave=&ctn=&numdos=&numtres=&estadonorma=Vigente&ics=83.040.10#.WB95Hi3hCM8>