

Diseño de escritorio multifuncional.

Pliego de condiciones.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO.
GRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS.

Septiembre, 2017.

Yoel García Pérez.
Tutora: María Elisa March Leuba.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.....	5
3. CONDICIONES TÉCNICAS.....	7
3.1. Condiciones técnicas de los materiales y de su suministro.....	7
3.1.1. Materias primas.....	7
3.1.2. Descripción en detalle.....	8
3.2. Condiciones técnicas de la fabricación.....	27
Corteláser.....	27
Mecanización de tubo.....	28
Pintura electrostática en polvo.....	29
Mecanizado madera por control numérico.....	31
3.3. Fabricación y montaje detallada por piezas.....	33
4. INSTRUCCIONES DE MONTAJE USUARIO.....	37
5. BIBLIOGRAFÍA.....	45

1. Introducción

El presente documento pretende establecer las especificaciones de índole técnica, facultativa y legal que fijan las normas a seguir para la ejecución y la fabricación del escritorio multifuncional descrito.

2. Normativa de carácter general

- UNE 11017:1989. Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.
- UNE 11016:1989. Armarios y muebles similares. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- UNE 11023-1:1992. Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.
- UNE 11023-2:1992. Armarios y muebles similares para uso doméstico y público. Especificaciones y características funcionales. Parte 2: resistencia estructural y estabilidad.
- UNE-EN 15939:2012+A1:2014. Herrajes para muebles. Resistencia y capacidad de carga de los dispositivos de fijación a la pared.
- UNE-EN 15706:2009. Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de los elementos de deslizamiento para puertas y persianas correderas.
- UNE-EN 15338:2007+A1:2010. Herrajes para muebles. Resistencia y durabilidad de los elementos extraíbles y sus componentes.
- UNE 11015:1989. Mesas. Métodos de ensayo para determinar la estabilidad.
- UNE 11014:1989. Mesas. Métodos de ensayo para determinar la resistencia estructural.
- UNE 11022-1:1992. Mesas para uso doméstico y público. Características funcionales y especificaciones. Parte 1: materiales y acabado superficial.
- UNE-EN 527-1:2011. Mobiliario de oficina. Mesas de trabajo y escritorios. Parte 1: Dimensiones.

3. Condiciones técnicas.

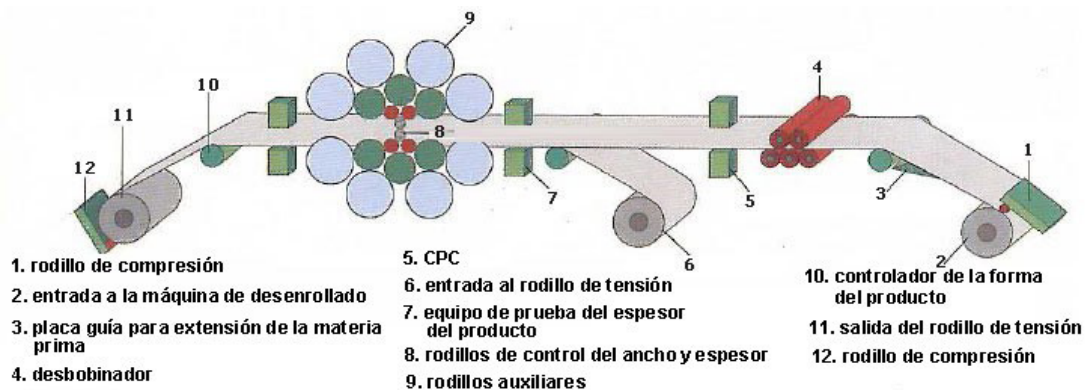
3.1. Materiales.

3.1.1. Materias primas.

-Acero laminado en frío.

El Acero Laminado en Frío se produce cuando el acero que se ha creado durante un proceso de laminado en caliente y se deja enfriar antes de que se adapte a la forma final.

A diferencia del acero laminado en caliente, el **Acero Laminado en Frío** no requiere de decapado para evitar la oxidación. Además, los productos laminados en frío proporcionan un acabado superior en la superficie y poseen mayor tolerancia, concentricidad y rectitud que los productos laminados en caliente.



Ventajas del Acero Laminado en Frío

Algunas de las ventajas que puede tener el Acero Laminado en Frío frente al Acero Laminado en Caliente pueden ser, por ejemplo; que el laminado en frío es más liviano que el perfil laminado en caliente, lo cual facilita en gran medida el proceso constructivo; que el laminado en frío es más resistente a la deformación debido a altas temperaturas que los perfiles conformados en caliente; que como motivo de la relación peso-resistencia y peso-rigidez del perfil laminado en frío, permite su uso como materiales en losas o forjados colaborantes o como material divisorio en general.

Descripción:

Se trata de acero de bajo – medio carbono con buena soldabilidad y ligeramente mejor maquinabilidad que los aceros con grados menores de carbón. Se presenta en condición de calibrado (acabado frío). Debido a su alta tenacidad y baja resistencia mecánica es adecuado para componentes de maquinaria.

Normas involucrada: ASTM A 108.

Propiedades mecánicas:

- Dureza 126 HB (71 HRb)
- Esfuerzo de fluencia 370 MPa (53700 PSI)
- Esfuerzo máximo 440 MPa (63800 PSI)
- Elongación máxima 15% (en 50mm)
- Reducción de área 40%
- Módulo de elasticidad 205 GPa (29700 KSI)
- Maquinabilidad 76% (AISI 1212 = 100%)

Propiedades físicas:

Densidad 7.87 g/cm³ (0.284 lb/in³)

Propiedades químicas:

0.15 – 0.20% C

0.60 – 0.90% C

0.04% P máx.

0.05% S máx.

- Madera DM

Un tablero DM es un aglomerado elaborado con fibras de madera (que previamente se han desfibrado y eliminado la lignina que poseían) aglutinadas con resinas sintéticas mediante fuerte presión y calor, en seco, hasta alcanzar una densidad media.

Presenta una estructura uniforme y homogénea y una textura fina que permite que sus caras y cantos tengan un acabado perfecto. Se trabaja prácticamente igual que la madera maciza, pudiéndose fresar y tallar en su totalidad. La estabilidad dimensional, al contrario que la madera maciza, es óptima, pero su peso es muy elevado. Constituye una base excelente para las chapas de madera. Es perfecto para lacar o pintar. También se puede barnizar (aunque debido a sus características no es necesario). Se encola (con cola blanca) fácilmente y sin problemas. Es un tablero de bajo coste económico en el mercado actual.

Recomendable para construir todo tipo de muebles (funcionales o artísticos) en los que el peso no suponga ningún problema. Son una base óptima para lacar. Excelente como tapas de mesas y bancos de trabajo. No es apto para exterior ni condiciones húmedas. Existen placas de DM que llevan un tratamiento antihumedad (hidrófugo).

Principalmente se elabora con viruta o serrín fino de pino tipo radiata o maderas similares.

3.1.2. Productos subcontratados:

- Tubo acero laminado en frío
- Tubo de aluminio
- Plancha hierro laminado en frío 3000x1500x2 mm
- Goma antideslizante
- Tornillos métrica M3
- Remaches métrica M3
- Arandelas
- Perno de seguridad métrica M
- Tuerca métrica M
- Bisagra libro
- Bisagra compás

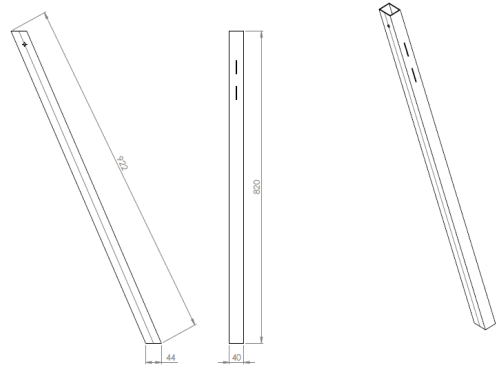
P1

DESCRIPCION

Pata delantera

FUNCION

Pata delantera estructural encargada de dar soporte al conjunto.



MEDIDAS

Alto: 922 mm.

Ancho: 40 mm.

Longitud: n/p

DISTRIBUIDOR

LASERTALL, S.A.

COMERCIAL STEEL LEVANTE.

MATERIAL

Tubo 40x40x2 mm Acero ferrítico laminado en frío.

Pintura blanca RAL 9010.

SISTEMA DE UNION

A la pata trasera (P2) mediante una bisagra de libro sujeta a dos tornillos M3.

Bisagra de compás 121440000 roscada con tornillo M3 a la pata delantera.

A la pata delantera mediante un perno M8 de longitud 60 mm.

Cartelas encajadas en ranuras mecanizadas.

FACTORES ESTETICOS

Pintura blanca.

FACTORES ERGONOMICOS

Unido a la pata trasera facilita el transporte con el plegado de las bisagras, creando una cómoda estructura plegada.

OTROS

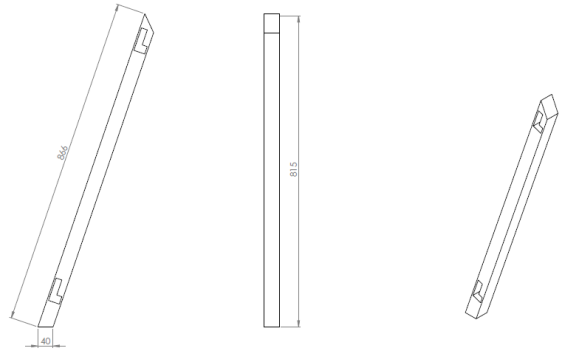
P2

DESCRIPCION

Pata trasera

FUNCION

Pata trasera estructural encargada de dar soporte al conjunto.



MEDIDAS

Alto: 866 mm.

Ancho: 40 mm.

Longitud: n/p.

DISTRIBUIDOR

LASERTALL, S.A.

COMERCIAL STEEL LEVANTE

MATERIAL

Tubo 40x40x2 mm Acero ferrítico laminado en frío.

Pintura blanca RAL9010.

SISTEMA DE UNION

A la pata delantera (P1) mediante una bisagra de libro sujeta por dos remaches M2.

Bisagra de compás 121440000 roscada con tornillo M3 a la pata trasera P2.

Cartelas encajadas en ranuras mecanizadas.

FACTORES ESTETICOS

Pintura blanca.

FACTORES ERGONOMICOS

Unido a la pata delantera facilita el transporte con el plegado de las bisagras, creando una cómoda estructura plegada.

OTROS

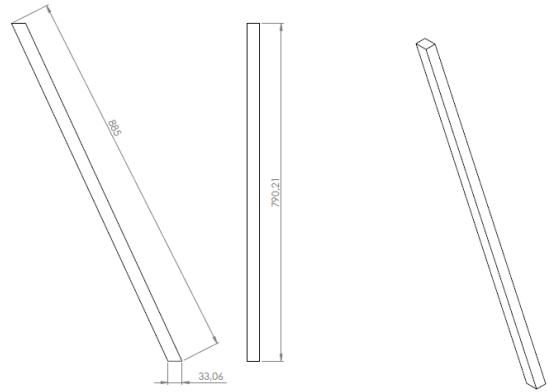
P3

DESCRIPCION

Tubo extensor.

FUNCION

Dar soporte y estructura a la balda estantería.



MEDIDAS

Alto: 885 mm.

Ancho: 30 mm.

Longitud: n/p

DISTRIBUIDOR

LASERTALL, S.A.

COMERCIAL STEEL LEVANTE

MATERIAL

Tubo 35x35x2 Aluminio Al5754-H111.

Pintura blanca RAL 9010.

SISTEMA DE UNION

A la pata delantera mediante un perno M8, 60 mm de longitud.

Rosca de mariposa M8.

FACTORES ESTETICOS

Pintura blanca.

FACTORES ERGONOMICOS

Ligereza para el transporte y fácil montaje en la estructura.

OTROS

B1

DESCRIPCION

Bisagra libro.

FUNCION

Conexión entre P1 y P2 con la función de hacer de soporte en la flexión de la estructura inferior.



MEDIDAS

Espesor: 2 mm.

Ancho: 50 mm.

Longitud: 35 mm.

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA

MATERIAL

Acero Inoxidable A-304 cincado.

SISTEMA DE UNION

Mediante tornillos métrica M3 roscado a P1.

Remachada a P2 mediante remaches M3.

FACTORES ESTETICOS

Se encuentra oculta en el tubo interior de P2 y a su vez queda oculta por la P1 al plegar.

FACTORES ERGONOMICOS

Permite la flexión de las dos patas estructurales para facilitar el transporte de la estructura.

Fácil montaje por el operario

REFERENCIA RS COMPONENTS

687-477

B2

DESCRIPCION

Bisagra compás.

FUNCION

Función de soporte a la estructura, asegurando la estabilidad de las patas P1 y P2.



MEDIDAS

Espesor: 2 mm.

Ancho: 12 mm.

Longitud: 200 mm.

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA.

MATERIAL

Bisagra de acero inoxidable A-304 2B.

Acabado cincado.

SISTEMA DE UNION

Roscada a P1 y P2 mediante tornillos M3 y longitud 10 mm.

FACTORES ERGONOMICOS

Permite mejorar la estabilidad de las patas.

OTROS

Diámetro agujeros: 4 mm.

Tornillos: 3x16 mm.

REFERENCIA RS COMPONENTS

692-586

PE1

DESCRIPCION
Perno seguridad.

FUNCION
Unión entre P1 y extensión P3, haciendo de elemento que permite mantener la balda estantería estable.



MEDIDAS
Métrica 8.
Ancho: Ø 7 mm.
Longitud: 80 mm.
DIN 931

DISTRIBUIDOR
RS COMPONENTS ESPAÑA.

MATERIAL
Acero inoxidable A-304.

SISTEMA DE UNION
Tuerca mariposa métrica M8 para asegurar la extracción del perno de seguridad.

FACTORES ESTETICOS
n/p

FACTORES ERGONOMICOS
Fácil montaje.

REFERENCIA RS COMPONENTS
279-650

PE2

DESCRIPCION
Tuerca mariposa.

FUNCION
Asegurar la fijación del perno de seguridad.



MEDIDAS
Alto: n/p.
Espesor: n/p
Diámetro: 3 mm.
DIN 315

DISTRIBUIDOR
RS COMPONENTS ESPAÑA.

MATERIAL
Acero inoxidable A-304 M3.

SISTEMA DE UNION
Mediante rosca a PE1.

FACTORES ERGONOMICOS
Fácil montaje por parte del usuario.

OTROS
Permite seguridad evitando la extracción accidental del perno PE1.

REFERENCIA RS COMPONENTS
293-145

G1

DESCRIPCION

Patas de goma delanteras inferiores.

FUNCION

Permitir la estabilidad y la adherencia al suelo.



MEDIDAS

Alto: 3 mm.

Ancho: 45 mm.

Longitud: 40 mm.

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA

MATERIAL

Goma polímero PE tintado negro.

SISTEMA DE UNION

Insertado a presión en base inferior de P1.

FACTORES ESTETICOS

Goma tintada en negro.

Aporta mejor acabado al producto.

FACTORES ERGONOMICOS

Adherencia de la estructura.

REFERENCIA RS COMPONENTS

420-5290

G2

DESCRIPCION

Patas de goma traseras.

FUNCION

Permitir la estabilidad y la adherencia al suelo.



MEDIDAS

Alto: 5 mm.

Ancho: 40 mm.

Longitud: 40 mm.

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA.

MATERIAL

Goma polímero PE tintado en negro.

SISTEMA DE UNION

Insertado a presión en base inferior de P2.

FACTORES ESTETICOS

Goma tintada en negro.

Aporta mejor acabado al producto.

FACTORES ERGONOMICOS

Adherencia de la estructura.

REFERENCIA RS COMPONENTS

420-5293

G3

DESCRIPCION

Embellecedor goma.

FUNCION

Permitir la proteger los cantos del tubo.



MEDIDAS

Alto: 5 mm.

Ancho: 30 mm.

Longitud: 30 mm.

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA

MATERIAL

Goma polímero PE tintada en negro.

SISTEMA DE UNION

Insertado a presión en base superior de P3.

FACTORES ESTETICOS

Goma tintada en negro.

FACTORES ERGONOMICOS

Adherencia de la estructura.

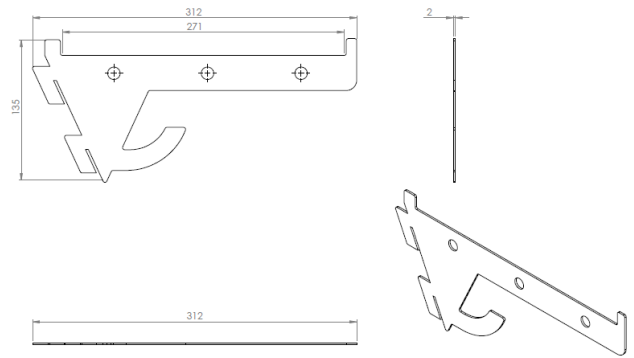
REFERENCIA RS COMPONENTS

420-5287

C1

DESCRIPCION
Cartelas delantera.

FUNCION
Dar soporte delantero a la mesa escritorio/balda estantería. Además su aberturas y gancho permite colgar diferentes objetos.



MEDIDAS
Alto: 135 mm.
Ancho: 2 mm.
Longitud: 312 mm.

DISTRIBUIDOR
LASERTALL, S.L.

MATERIAL
Acero ferrítico laminado en frío espesor 2mm pintado en blanco RAL 9010.

SISTEMA DE UNION
Mediante encajes a la pata delantera (P1) o extensión (P3).

FACTORES ESTETICOS
Pintado blanco.

FACTORES ERGONOMICOS
Fácil montaje en patas delantera o extensión. Permiten soportar la carga de la mesa escritorio.

OTROS
Funcionalidad añadida con forma diseñada para colgar objetos.

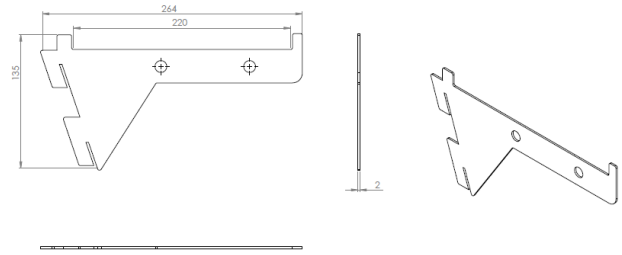
C2

DESCRIPCION

Cartela inferior trasera.

FUNCION

Dar soporte trasero a la mesa escritorio.
Además su aberturas permite colgar diferentes objetos.



MEDIDAS

Alto: 135 mm.

Ancho: 2 mm.

Longitud: 264mm.

DISTRIBUIDOR

LASERTALL, S.L.

MATERIAL

Acero ferrítico laminado en frío espesor 2mm pintado en blanco RAL9010.

SISTEMA DE UNION

Mediante encajes a la pata trasera (P2).

FACTORES ESTETICOS

Pintado blanco.

FACTORES ERGONOMICOS

Fácil montaje en patas delantera o extensión. Permiten soportar la carga de la mesa escritorio.

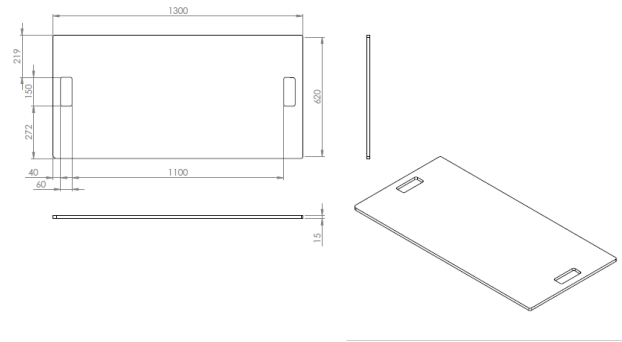
OTROS

Funcionalidad añadida con forma diseñada para colgar objetos.

M1

DESCRIPCION
Mesa escritorio

FUNCION
Dar soporte como mesa de escritorio.



MEDIDAS
Alto: 620 mm.
Ancho: 15 mm.
Longitud: 1300 mm.

DISTRIBUIDOR
LAMIPLAST

MATERIAL
Tablero de madera DM lacado en rojo.
Tablero 2850x2100x13 mm.

SISTEMA DE UNION

n/p

FACTORES ESTETICOS
Lacado en rojo.

FACTORES ERGONOMICOS
Ligereza para transporte y montaje. Resistencia a flexión.
El lacado permite fácil limpieza.

OTROS
Al tener aperturas para la estructura permite dar estabilidad al conjunto.

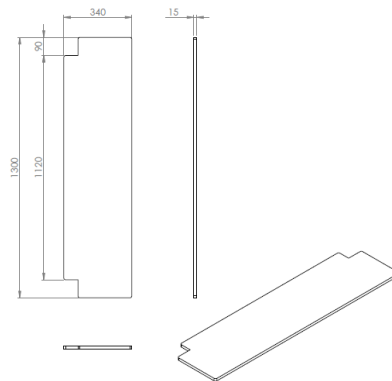
M2

DESCRIPCION

Balda.

FUNCION

Dar soporte como balda estantería.



MEDIDAS

Alto: 1300 mm.

Ancho: 15 mm.

Longitud: 340 mm.

DISTRIBUIDOR

LAMIPLAST

MATERIAL

Tablero de madera DM lacado en rojo.

Tablero 2850x2100x13 mm

SISTEMA DE UNION

n/p

FACTORES ESTETICOS

Lacado en rojo.

FACTORES ERGONOMICOS

Ligereza para transporte y montaje. Resistencia a flexión.

El lacado permite fácil limpieza.

OTROS

Sus muescas laterales permiten dar estabilidad a la zona superior del conjunto.

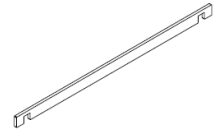
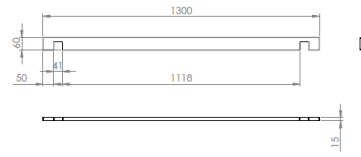
L1

DESCRIPCION

Listones

FUNCION

Permiten dar estabilidad a la estructura.



MEDIDAS

Alto: 60 mm.

Ancho: 15 mm.

Longitud: 1300 mm.

DISTRIBUIDOR

LAMIPLAST

MATERIAL

Tablero de madera DM lacado en rojo.

Tablero 2850x2100x13 mm

SISTEMA DE UNION

Mediante encaje de ranuras a P2.

FACTORES ESTETICOS

Lacado en rojo.

FACTORES ERGONOMICOS

Ligereza para transporte y fácil montaje

OTROS

T1

DESCRIPCION

Tornillo cabeza avellanada.

FUNCION

Tornillos de cabeza avellanada M3 de fijación de bisagra a P1.



MEDIDAS

DIN 7991 - M3 x 10.

Ancho: M3.

Longitud: 10 mm.

Roscado de acuerdo con normativa DIN 7991

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA

MATERIAL

Acero inoxidable A-304 M3 x 10 mm.

SISTEMA DE UNION

Mediante roscado a P1 fijación bisagra.

Fijación de bisagra compás a P1 y P2.

FACTORES ESTETICOS

n/p

FACTORES ERGONOMICOS

Fácil montaje por parte de operario.

REFERENCIA RS COMPONENTS

171-792

T2

DESCRIPCION

Arandelas.



FUNCION

Ajuste del tornillo para la fijación de la bisagra a P1.

MEDIDAS

Alto: n/p.
Espesor: 0,8 mm.
Longitud: M3.
DIN 125 A

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA

MATERIAL

Acero galvanizado M3 DIN 125 A.
Acabado brillo.

SISTEMA DE UNION

n/p

FACTORES ESTETICOS

Acabado brillo.

FACTORES ERGONOMICOS

Fácil montaje.

REFERENCIA RS COMPONENTS

525-925

T3

DESCRIPCION

Remache ciego.

FUNCION

Ajuste de la bisagra a P2.



MEDIDAS

Alto: n/p.

Espesor: 14 mm.

Longitud: Ø 3 mm.

DISTRIBUIDOR

RS COMPONENTS ESPAÑA

MATERIAL

Acero galvanizado M3.

SISTEMA DE UNION

Insertado en P2 fijando la bisagra de libro a ésta.

FACTORES ESTETICOS

n/p

FACTORES ERGONOMICOS

Fácil montaje.

REFERENCIA RS COMPONENTS

351-3408

3.2. Fabricación

- Corte láser.

1. EL PROCESO DE CORTE POR LÁSER

Las características propias de la energía láser posibilitan su utilización de una manera muy directa en aplicaciones industriales actuales de procesamiento de materiales en general y de corte de chapa en particular. El proceso consiste en la focalización del haz láser en un punto del material que se desea tratar, para que éste funda y evapore lográndose así el corte. El haz láser, con una determinada potencia procedente del generador y de un sistema de conducción (figura 1.1), llegará al cabezal (figura 1.2). Dentro de éste, un grupo óptico (figura 1.3) se encarga de focalizar el haz con un diámetro determinado, sobre un punto de interés del material a tratar. El posicionamiento del punto focal del rayo respecto de la superficie que se desea cortar es un parámetro crítico. El proceso requiere de un gas de asistencia (figura 1.4), que se aplica mediante la propia boquilla del cabezal, coaxial al propio rayo láser. Este gas puede ser inerte para evitar oxidaciones o activo para catalizar el proceso. A su vez favorece la eliminación de material fundido, vapor y plasma de la zona de corte (figura 1.5). Es típica la aparición de ciertas estrías o rugosidades en las superficies cortadas (figura 1.6). La conjunción de todos estos factores, junto con otros como la velocidad relativa entre el cabezal y la pieza, producen una densidad de energía (con valores característicos en orden de magnitud de MW/cm^2), que origina el corte para cada tipo de material.

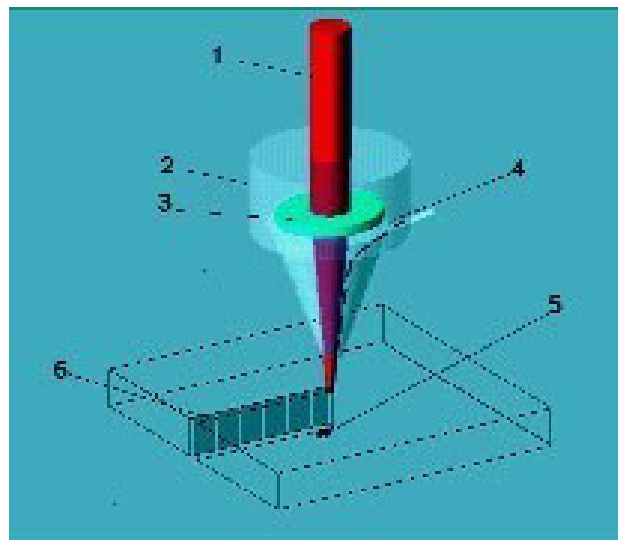


Fig. 1.-:Modelado representativo del proceso de corte.

De entre todas las características genéricas del procesamiento láser, las que se exponen a continuación tienen un mayor protagonismo en el caso concreto del proceso industrial de corte de chapa.

• Posibilidad de actuar sobre zonas de tamaño reducido.

El diámetro del spot que incide sobre la superficie a cortar tiene un valor medio en torno a las tres décimas de milímetro. Esto acarrea la consecución de surcos de corte muy estrechos de dimensiones muy parecidas a las del propio spot o ligeramente superiores. Asimismo, las distorsiones que origina en el material son mínimas.

• Accesibilidad.

La posibilidad de transmitir el haz láser mediante fibra óptica hace que, montado un cabezal de corte en un robot antropomórfico, se pueda alcanzar cualquier orientación de corte dentro del campo de trabajo del robot

- **No contacto mecánico con la pieza.**

No se produce desgaste de la herramienta por contacto ya que el grupo óptico que enfoca el haz origina que en posición de trabajo exista una separación entre la boquilla de la que sale el rayo y la pieza.

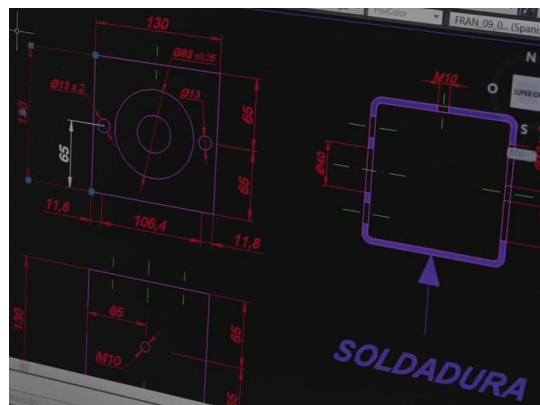
- **Sistemas sofisticados.**

La programación se hace de una forma cómoda y precisa. Los dispositivos pueden incluir tablas de parámetros para cortar diferentes materiales. Es posible la automatización del proceso así como la comunicación de la máquina láser con otro tipo de dispositivos como CNC, centros de procesamiento, elementos de control de calidad, sistemas de gestión de errores y alarmas así como dispositivos de monitorización on-line de la máquina y del proceso láser.

La gran desventaja que presenta el corte de chapa por láser frente a otros procedimientos reside principalmente en el espesor máximo que se puede cortar. Otros procedimientos como el oxicorte, corte por plasma, electroerosión o corte por chorro de agua permiten cortar espesores mayores que el láser. Solamente el corte por punzonado tiene la limitación de cortar espesores menores que los que corta el láser.

-Mecanizado de tubo láser

Paso 1: La empresa que necesita cortar sus tubos envía los **planos con las medidas y las formas de corte**, que se introducen en un programa de diseño asistido por ordenador que verifica si esos planos son correctos para el mecanizado por láser y para el material que se desea cortar. La máquina lee los trazos en la superficie y el grueso de las piezas y se guardan los planos en un archivo tipo CAD.



Paso 2: Se introduce el material (en este caso el tubo) en bruto, sin cortar, en el lecho de la máquina y se **configuran las preferencias de corte** de acuerdo con el documento de diseño creado. Se ajusta la cantidad de energía utilizada, la velocidad y la frecuencia que se adecúa al material y al tipo de corte deseado.

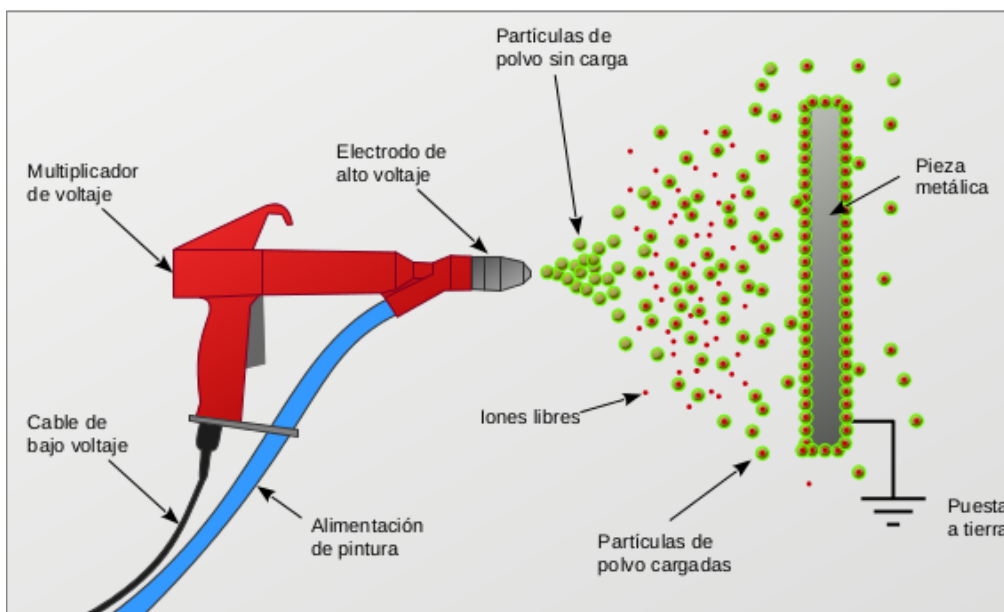


Paso 3: Se lleva a cabo el **trabajo de corte**, en el que la máquina seguirá la trayectoria de los trazos del archivo diseñado por ordenador.

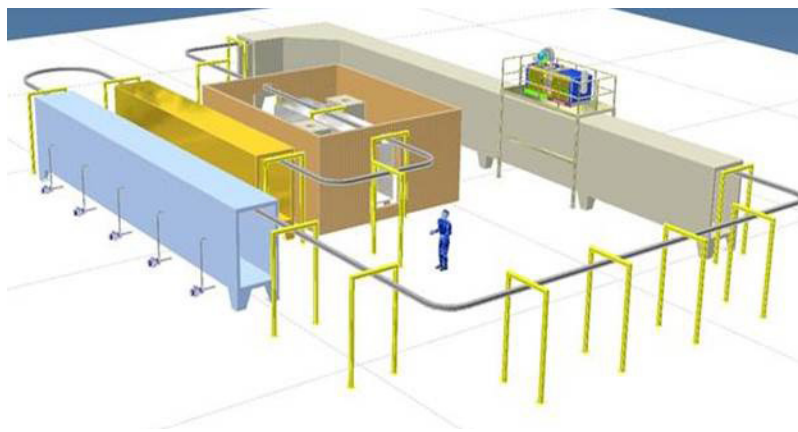


- Pintura electrostática

La pintura electrostática, también conocida como pintura en polvo evita que se formen burbujas en la superficie y escurrimientos ofreciendo un acabado más uniforme. La pintura electrostática también tiene características físicas muy superiores a las pinturas tradicionales. Además son altamente ecológicas ya que es posible recuperar la pintura que no se aplique y evitar desperdicios. Para su aplicación es necesario utilizar una máquina de pintura en polvo y un horno de curado en un proceso que no emite ningún tipo de solvente que dañe el medio ambiente, siendo esta una de las numerosas razones por las que es un tipo de pintura cada vez más utilizado. Para la recuperación de pintura se utiliza una cabina de pintura, la cual tiene integrado un módulo donde se captura la pintura que no se adhiere con el fin de recuperarla y volverá a utilizar.



La pintura electrostática o en polvo es una mezcla homogénea de partículas finas y sólidas de minerales, pigmentos y resinas. Es llamada pintura electrostática por la manera en que se adhiere a las piezas y para que esto suceda es necesario utilizar una máquina de pintura en polvo, un equipo especializado en el que la pintura se mezcla con el aire cargándola eléctricamente. Al cargarse eléctricamente, las partículas de pintura son atraídas a la superficie a pintar, por lo regular metálica o plástica, que está a tierra. Una vez adheridas a la superficie, para que las partículas se fijen a ella se someten a un proceso de calentado en un horno de curado en el que se transforman en un revestimiento continuo. Lo anterior se debe a que en el momento en que los pigmentos se funden por efecto del calor, las resinas y minerales reaccionan formando una película duradera y uniforme sobre la superficie en la que se ha aplicado la pintura. Las cualidades del revestimiento formado por la pintura en polvo dependen de su composición, de ello que sea indispensable conocer las características del producto antes de utilizarlo para una aplicación en específico. Este tipo de pinturas se componen de resinas, pigmentos y minerales, pero también presentan agentes endurecedores, aditivos y cargas, los que en conjunto le darán las características de color, resistencia, flexibilidad y tipo de acabado. Los porcentajes de cada componente que presentan las pinturas electrostáticas son variados, pero existen algunos lineamientos que permiten determinar la cantidad de los compuestos en la pintura para lograr el producto que se necesita para una aplicación en particular. Los tipos de pintura en polvo disponibles en el mercado más utilizados: epoxi, de poliéster-Tgic y epoxi/poliéster o híbridas.



Los pigmentos, por otro lado, se encargan de darle el color a la pintura y su formulación porcentual se hace de manera similar que en las pinturas líquidas, sin embargo, en las pinturas electrostáticas se deben emplear pigmentos que soporten altas temperaturas sin decolorarse. Otro componente son las cargas, las que le dan a la pintura propiedades mecánicas como la resistencia a los impactos y contribuyen a eliminar el exceso de brillo que las resinas puedan causar. Finalmente, los aditivos se encargan del acabado homogéneo que caracteriza a las pinturas electrostáticas.

Pinturas epoxi. Se caracterizan por ser pinturas de alta resistencia a los impactos, una gran adherencia, una excelente resistencia a la oxidación y por ofrecer un alto rendimiento al momento de aplicarlas. Se conforman por resinas epoxídicas que aportan funcionalidad, pero que tienen baja durabilidad en cuanto a brillo y acabado. En general no se recomienda su uso para aplicaciones a la intemperie, pero tienen un amplio uso como acabados funcionales, resistentes químicamente y anticorrosivos.

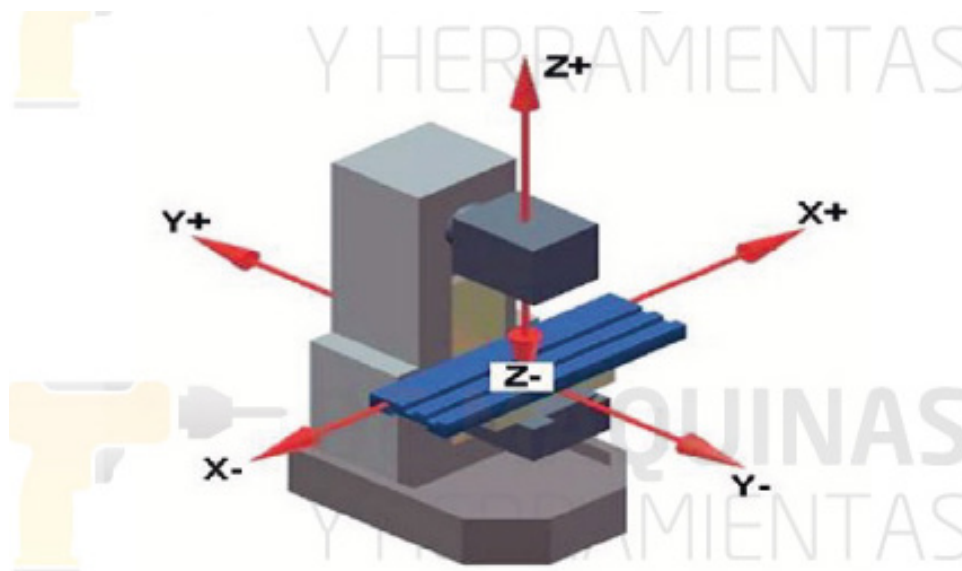
Pinturas poliéster-TGIC. Son ideales para aplicaciones a la intemperie gracias a su alta resistencia a los rayos ultravioleta y a las variaciones de temperatura. Son pinturas con un brillo duradero y gran estabilidad en color y acabado, sin embargo, pueden reventarse cuando se exponen a altas cargas funcionales, como impactos y dobleces, y presentan menor resistencia a agentes químicos y a la corrosión que las epoxicas. Las resinas que se utilizan en su formulación son de poliéster endurecidas con triglicidil isocianurato. Se emplean más comúnmente en exteriores, en acabados arquitectónicos y en áreas en las que se genera mucho calor.

Pinturas epoxi/poliéster o híbridas. Este tipo de pinturas presentan una mezcla de las propiedades de las

epoxi y las de poliéster, pero en menor proporción, ofreciendo en general buena resistencia a los impactos, dureza y resistencia a la intemperie. Se formulan con resinas de poliéster endurecidas con resinas epoxídicas y se emplean más frecuentemente en interiores y en decoración.



- Mecanizado de madera por control numérico.



Fresadora CNC

En este tipo de máquinas, las manivelas accionan las partes móviles en forma manual para que la herramienta de corte (fresa) se desplace *linealmente* en por lo menos tres ejes, que reciben el nombre de *ejes principales*:

Eje X: horizontal y paralelo a la superficie de sujeción de la pieza. Se asocia con el movimiento en el plano horizontal longitudinal de la mesa de fresado.

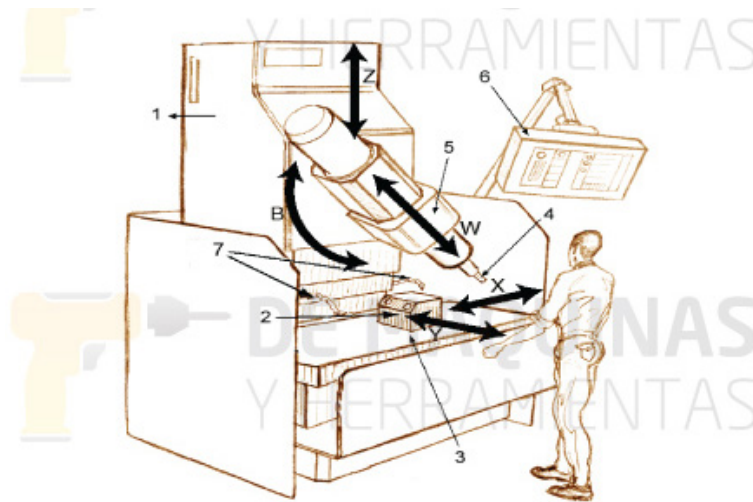
Eje Y: forma un triedro de sentido directo con los ejes X y Z. Se asocia con el movimiento en el plano horizontal transversal de la mesa de fresado.

Eje Z: donde va montada la fresa, es el que posee la potencia de corte y puede adoptar distintas posiciones según las posibilidades del cabezal. Se asocia con el desplazamiento vertical del cabezal de la máquina.

Si la fresadora dispone de una mesa fija, estos tres desplazamientos son

El concepto de CNC incorpora una multiplicidad de *ejes complementarios* controlados de forma independiente y determinados por el movimiento de *mesas giratorias y/o cabezales orientables*. Esto origina una diversidad de modelos de máquinas que posibilitan el mecanizado de la pieza por diferentes planos y ángulos de aproximación.

En la siguiente figura vemos un ejemplo de fresadora CNC con sus componentes básicos y ejes principales (X, Y, Z) y complementarios (B, W).



Componentes de una fresadora CNC

- 1 – Columna
- 2 – Pieza de trabajo
- 3 – Mesa de fresado, con desplazamiento en los ejes X e Y
- 4 – Fresa
- 5 – Cabezal de corte que incluye el motor del husillo
- 6 – Panel de control CNC
- 7 – Mangueras para líquido refrigerante
- X, Y, Z – Ejes principales de desplazamiento
- B – Eje complementario de desplazamiento giratorio del cabezal de corte
- W – Eje complementario de desplazamiento longitudinal del cabezal de corte

La función primordial del CNC es la de controlar los desplazamientos de la mesa, los carros transversales y longitudinales y/o el husillo a lo largo de sus respectivos ejes mediante datos numéricos. Sin embargo, esto no es todo, porque el control de estos desplazamientos para lograr el resultado final deseado requiere el perfecto ajuste y la correcta sincronización entre distintos dispositivos y sistemas que forman parte de todo proceso CNC. Estos incluyen los ejes principales y complementarios, el sistema de transmisión, los sistemas de sujeción de la pieza y los cambiadores de herramientas, cada uno de los cuales presenta sus modalidades y variables que también deben estipularse adecuadamente.

Este riguroso control lo efectúa un software que se suministra con la fresadora y que está basado en alguno de los lenguajes de programación numérica CNC, como ISO, HEIDENHAIN, Fagor, Fanuc, SINUMERIK y Siemens. Este software contiene números, letras y otros símbolos -por ejemplo, los *códigos G y M*- que se codifican en un formato apropiado para definir un programa de instrucciones capaz de desarrollar una tarea concreta. Los *códigos G* son funciones de movimiento de la máquina (movimientos rápidos, avances,

avances radiales, pausas, ciclos), mientras que los *códigos M* son las funciones misceláneas que se requieren para el maquinado de piezas, pero no son de movimiento de la máquina (arranque y paro del husillo, cambio de herramienta, refrigerante, paro de programa, etc.). De esto se desprende que para operar y programar este tipo de máquinas se requieren conocimientos básicos en operaciones de mecanizado en equipo convencional, conocimientos elementales de matemática, dibujo técnico y manejo de instrumentos de medición.

Las fresadoras CNC están adaptadas especialmente para el fresado de perfiles, cavidades, contornos de superficies y operaciones de tallado de dados, en las que se deben controlar simultáneamente dos o tres ejes de la mesa de fresado. Aunque, dependiendo de la complejidad de la máquina y de la programación efectuada, las fresadoras CNC pueden funcionar de manera automática, normalmente se necesita un operador para cambiar las fresas, así como para montar y desmontar las piezas de trabajo.

3.3. Fabricación y montaje detallada por piezas.

- Estructura tubular

Tubos Acero laminado en frío de 40x40 y 2 mm de espesor adquiridos en barras de 6 m de largo. Mediante cortadora de tubos con función de corte en ángulo se obtienen los perfiles necesarios con las medidas indicadas en los planos normalizados.

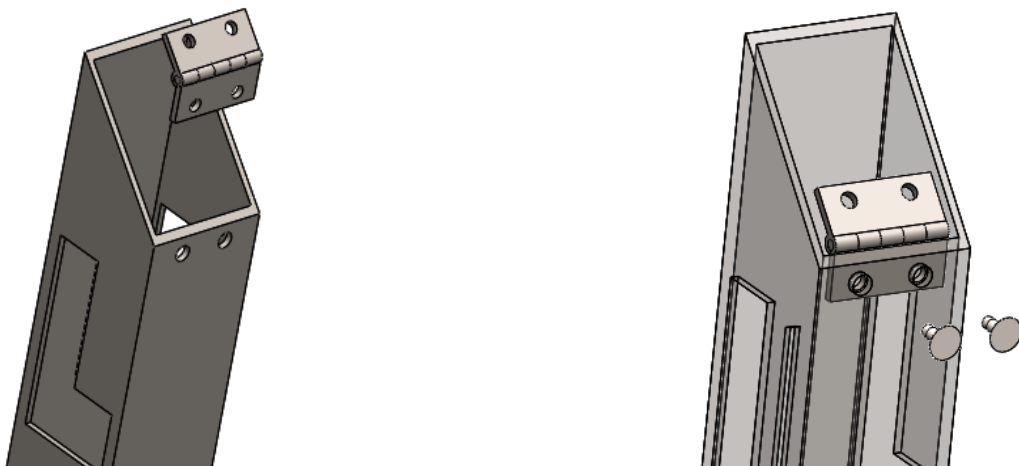
Una vez obtenidos los dos pares de tubos, se procede al mecanizado de éstos según planos y siguiendo el proceso de mecanización de tubos por corte láser.

Previamente, se ha programado la cortadora láser con software específico para llevar a cabo la mecanización. Al igual ocurre con los tubos de Aluminio 5057 H-111, suministrados en medidas de 35x35 mm y 2 mm de espesor en barras de 4 metros de longitud.

Una vez cortados y mecanizados, se realiza el control de calidad de los procesos y se trasladan los dos grupos de 3 piezas a la cadena de pintura, en la cual se desarrolla el proceso de pintado en polvo descrito anteriormente. Tras el proceso de pintado y horneado, se devuelven las piezas a los operarios encargados de montaje, el cual se detalla a continuación.

- Montaje de patas inferiores.

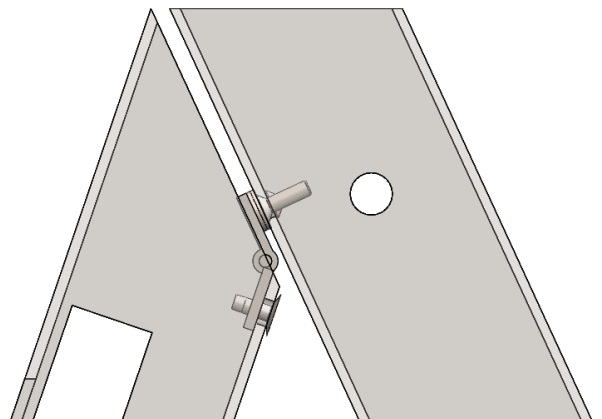
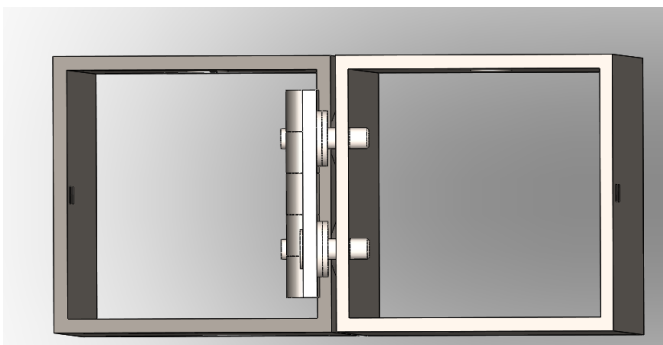
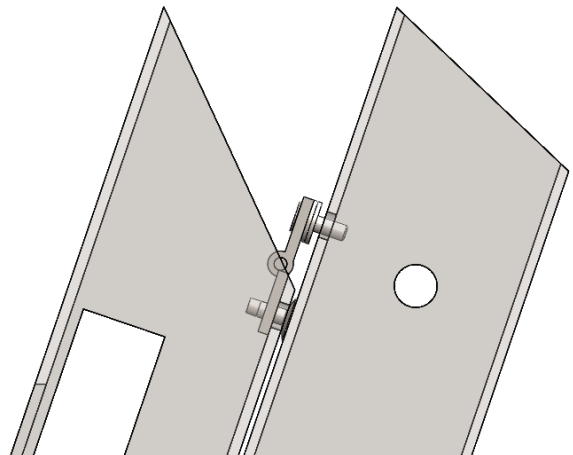
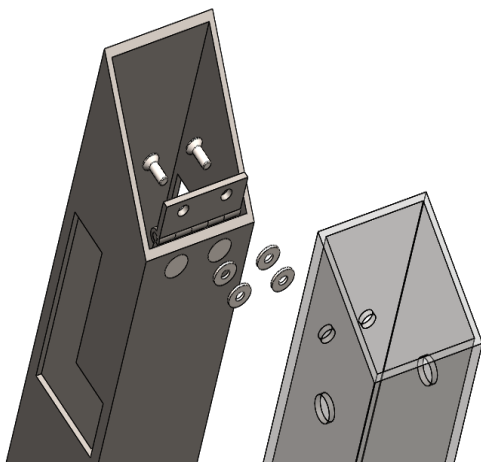
Colocación de bisagra de libro: se introduce la bisagra de libro B1 en P2 y se remacha con T3, según indica imagen.



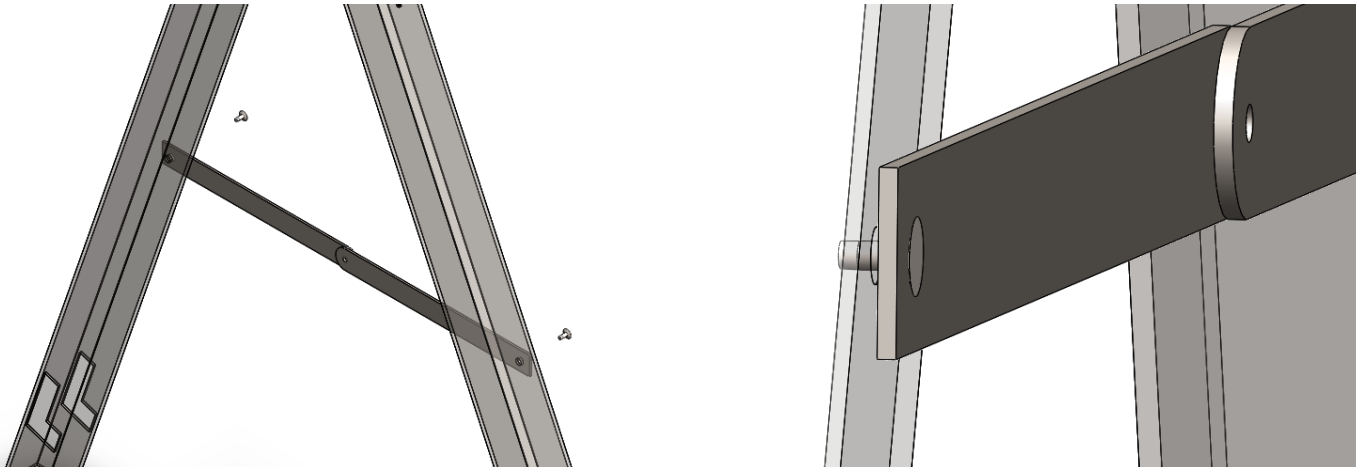


Una vez insertada la bisagra en P2, se atornilla en P1 en los agujero indicados según plano y ros dos previamente con métrica M3.

Se introducen los dos tornillos T1 en su lugar correspondiente y se atornillan a P1. Se deben de insertar dos pares de arandelas T2, como indica la imagen.

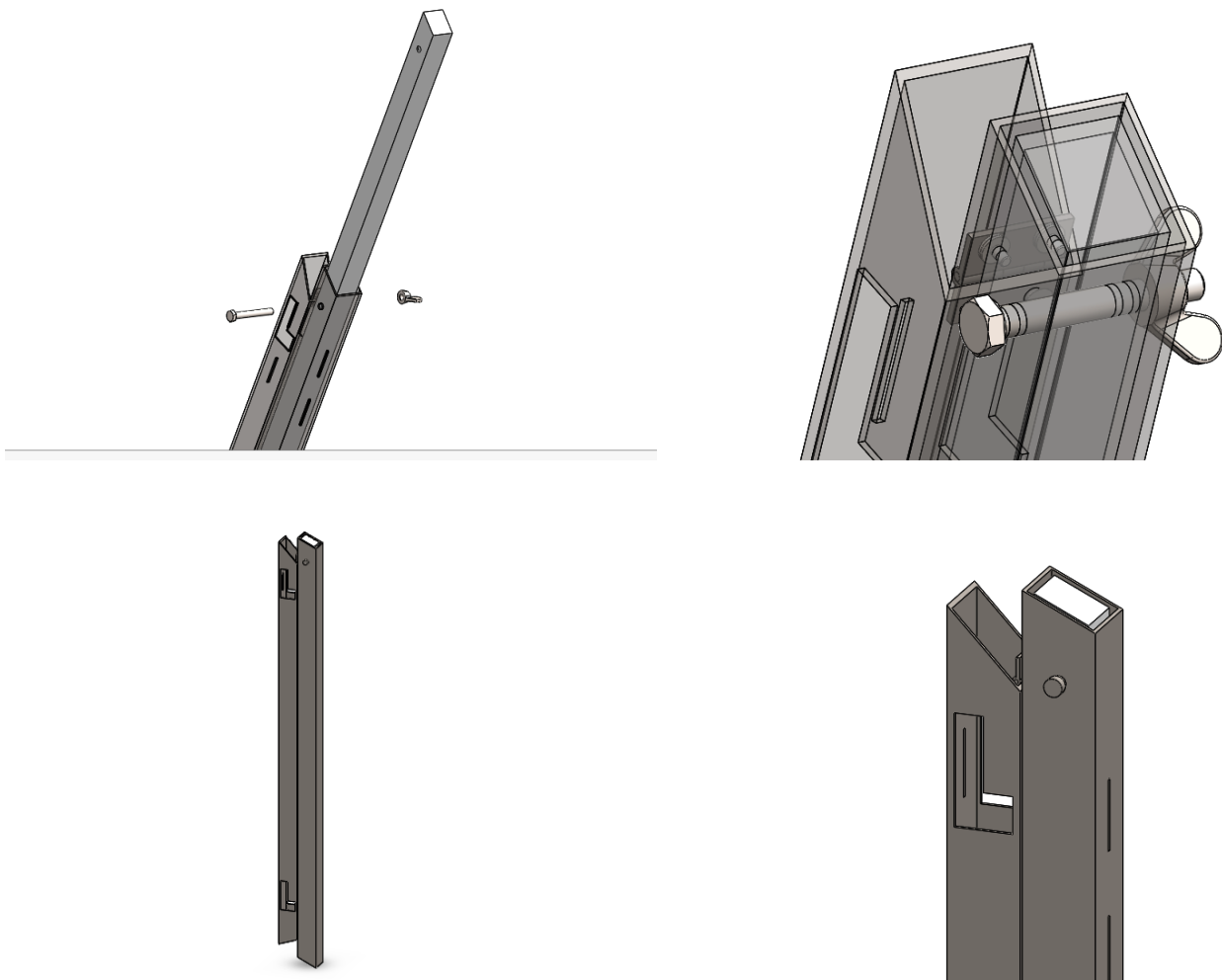


El siguiente paso corresponde a la instalación de la bisagra de compás B2 mediante dos tornillos T1 roscados a P1 y P2, respectivamente.



Una vez instalada la bisagra, se procede a introducir la extensión P3 en el interior de P2 por parte del operario y se ajusta el perno PE1 con la tuerca de mariposa PE2.

Como acabado final se instalan las gomas G1 en la base superior de P3, G2 en base inferior de P1 y G3 en base inferior de P2.



- Cartelas.

Tras el diseño bidimensional en CAD, se programa la cortadora láser para el corte en chapa de acero laminado en frío de 2 mm de espesor de dimensiones 3000x1500 mm.

Una vez finalizado el proceso de corte, se procede con el proceso de pintado en polvo con pintura RAL9010 y posterior horneado, tal y como se describe en el proceso. Una vez, acabada se realiza el correspondiente control de calidad de las piezas.

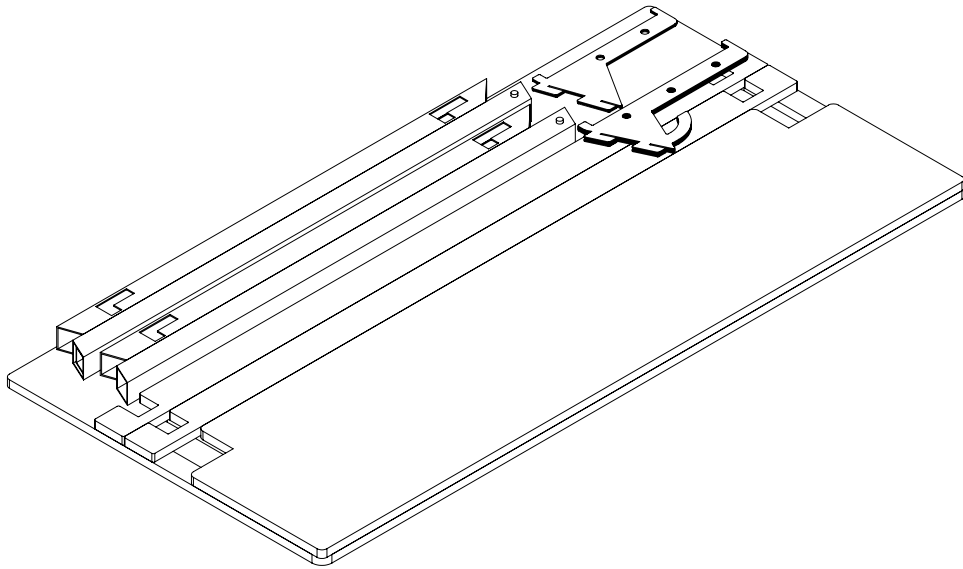
- Mecanizado de madera y cantear

Se programa máquina de fresado por control numérico para cortar y mecanizar el tablero de fibra de madera de densidad media de 2440x1220 mm y 15 mm de espesor según planos de tablero y listones de refuerzo.

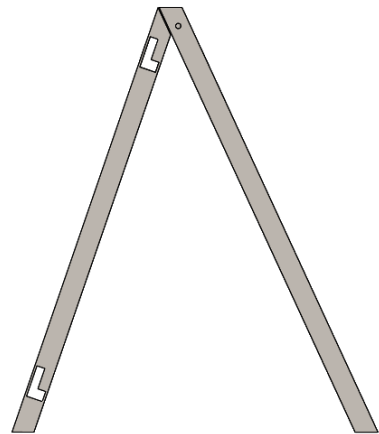
Una vez finalizado el proceso de fresado, se cantean los bordes mediante molduras, encolado de canto melamínico y posterior aplicación de calor del mismo material que el lacado de la superficie del tablero realizada por el operario, quedando una superficie lisa y acabada.

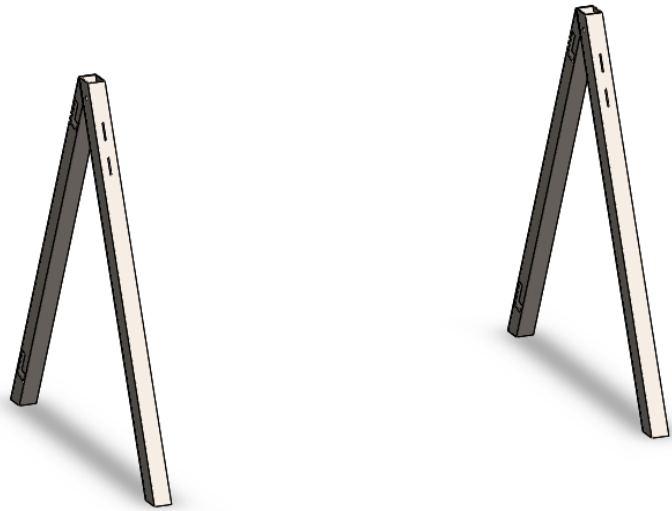
4. Instrucciones de montaje usuario.

Una vez sacadas las piezas del embalaje, comenzamos el montaje de la estructura.



Lo primero es comenzar por la base de la estructura. Por tanto, se inicia el montaje con las dos estructuras en “V” para formar las patas. Se extrae del interior de cada una, la extensión que formará la estructura de apoyo de la balda y se depositan a un lado. Se despliegan las patas y se apoyan en el suelo a cierta distancia, tal y como marca la figura.





Una vez colocada la base de la estructura, se procede a colocar los listones que dan soporte a ésta.



Al colocar el primer listón, la estructura adquiere estabilidad. Se prosigue colocando el segundo listón, de la misma manera que se ha colocado el primero.

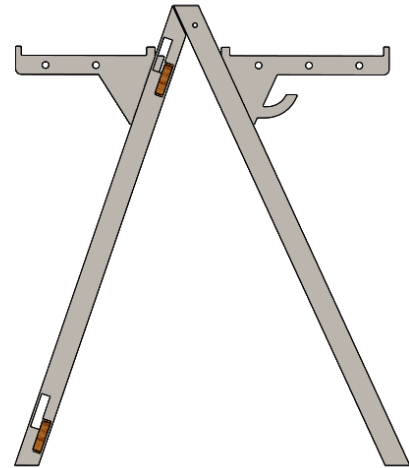


Una vez formada la estructura se procede a la colocación de las cartelas que formarán el apoyo de la mesa. Se colocan primero delanteras, las cuatro de mayor tamaño. Por tanto, se eligen dos de estas cuatro y se instalan como indica la figura siguiente.



Seguidamente, se procede a colocar las cartelas traseras, de menor tamaño, tal y como indica la imagen y siguiendo el mismo procedimiento que el paso anterior.

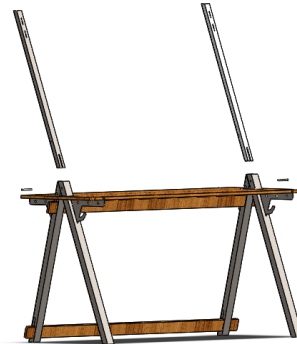
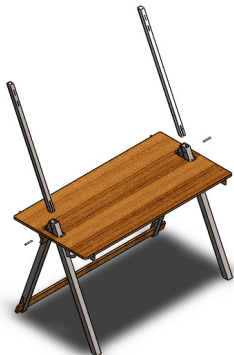


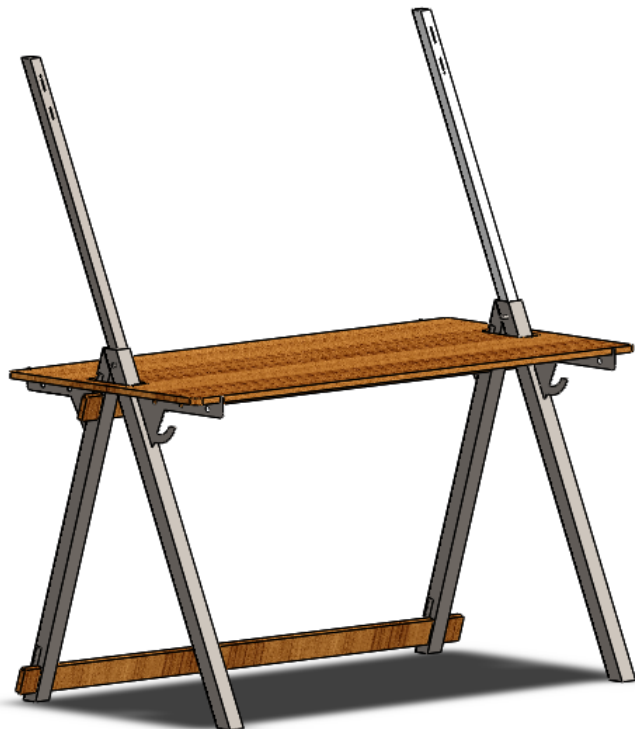


El siguiente paso se trata de la colocación de la tabla que tendrá función de escritorio. Introduciendo la estructura en las aberturas, tal y como se indica en la imagen.

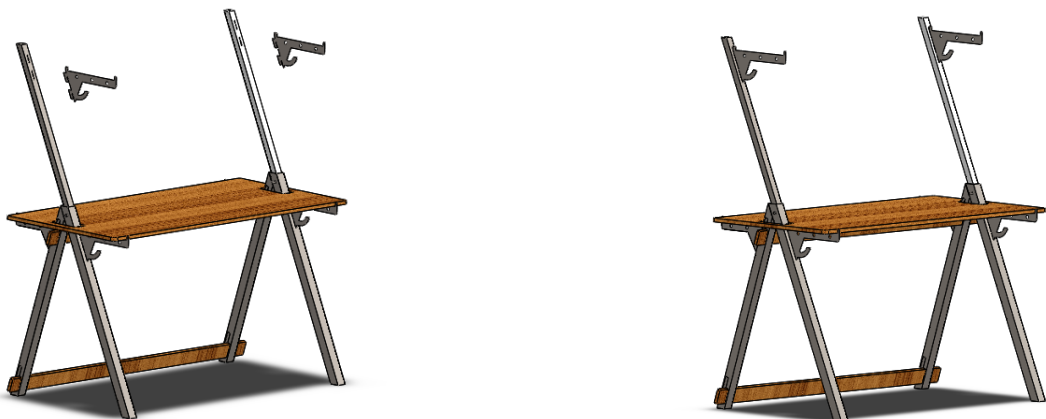


La estructura principal ya está lista para usarse. El siguiente paso es montar lo que forma la estructura de la estantería. Es necesario introducir los dos extensores de aluminio en el lugar adecuado para ello y fijar estos a las patas delanteras inferiores mediante el perno de seguridad y la tuerca de mariposa, tal y como se indican en las siguientes imágenes.

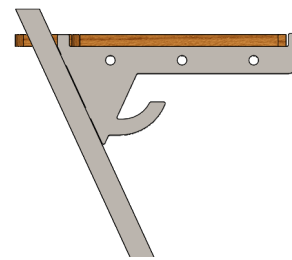
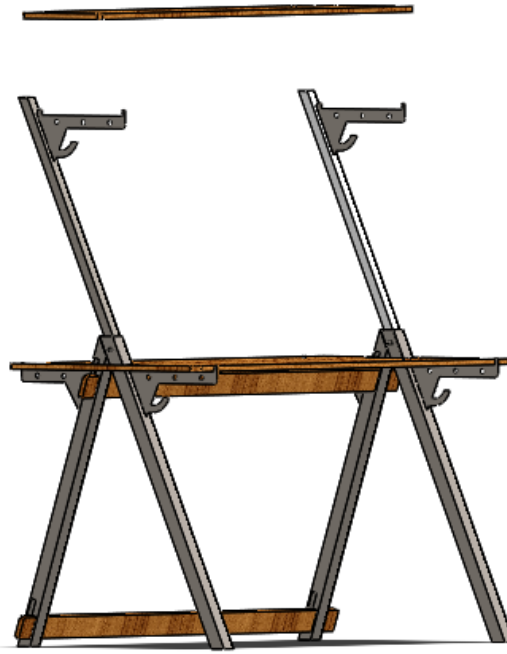




Instalada la estructura que dará soporte a la estantería, se procede a colocar las cartelas superiores de manera similar que se colocaron las inferiores que dan soporte a la mesa, en las ranuras indicadas para ellas.



Finalmente, se coloca la balda superior encima de las cartelas, dando por concluida la fase de montaje del producto.





5. Bibliografía.

- Normativa, junio 2017.

- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000361#.V9FG3vl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000360#.V9FHZfl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000371#.V9FHcvl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000372#.V9FHdPl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0008180#.V9FHdvl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052741#.V9FHeFl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0044291#.V9FHeFl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0045363#.V9FHfPl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000359#.V9FHgvl96Uk>
- http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000358#.V9FHg_l96Uk
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0000369#.V9FHhPl96Uk>
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0048564#.V9FHhfl96Uk>
- http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0050860#.V9FHh_l96Uk
- <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0051274#.V9FHjfl96Uk>

- Consulta materiales y componentes.

Article title: Suministros industriales - ferretería online - cocinas valencia

Website title: Lamiplast.com

URL: <http://www.lamiplast.com/>

Article title: RS Components | Componentes Electrónicos y Eléctricos

Website title: Es.rs-online.com

URL: http://es.rs-online.com/web/?cm_mmc=ES-PPC-DS3A-_-google-_-0_ES_ES_Brand_RS_Components_Exact-_-RS_Components-_-rs+components&matchtype=e&gclid=EAIAIqobChMI68zq_tIG1gIVERbTCh09lQo9EAAYASAAEgJf9_D_BwE&gclsrc=aw.ds

<http://es.rs-online.com/web/p/bisagras/0687477/>

<http://es.rs-online.com/web/p/pernos-hexagonales/0279650/>

<http://es.rs-online.com/web/p/tuercas-de-mariposa/0293145/>

<http://es.rs-online.com/web/p/tapones-y-topes-para-tubos/4205293/>

<http://es.rs-online.com/web/p/tapones-y-topes-para-tubos/4205287/>

<http://es.rs-online.com/web/p/tornillos-allen/0171792/>

<http://es.rs-online.com/web/p/arandelas-planas/0525925/>

<http://es.rs-online.com/web/p/remaches/3513408/>

Article title: ACERO AISI-SAE 1018 COLD ROLLED | Vazbros | Metales y Plásticos en Reynosa.

Website title: Vazbros.com

URL: <http://www.vazbros.com/materiales/acero-aisi-sae-1018-cold-rolled/>

Article title: Corte de chapa por láser

Website title: Interempresas

URL: <http://www.interempresas.net/Deformacion-y-chapa/Articulos/1827-Corte-de-chapa-por-laser.html>

Article title: El mecanizado por láser y su aplicación en el tubo - Ferros Planes

Website title: Ferros Planes

URL: <https://ferrosplanes.com/mecanizado-laser-aplicacion-tubo/>

Article title: Electrostática en polvo

Website title: Mipsa.com.mx

URL: <http://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Procesos/Pintura-Electrostatica-en-polvo>

Article title: ¿Cómo funciona la Fresadora CNC?

Website title: De Máquinas y Herramientas

URL: <http://www.demaquinasyherramientas.com/mecanizado/fresadoras-cnc>