



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

# Pliego de condiciones

**Análisis de requerimientos, diseño y  
fabricación de un rack para transporte de  
mercancía en empresa del sector  
metal-mecánico**

# INDICE

1.	Objeto y alcance del pliego	2
2.	Normas de carácter general	3
3.	Condiciones técnicas	4
3.1.	Condiciones técnicas de los materiales	4
3.1.1.	Materia prima	4
3.1.2.	Productos subcontratados	6
3.2.	Condiciones técnicas de la fabricación	8
4.	Fabricación y montaje	19
4.1.	Fabricación piezas	19
4.2.	Montaje	26

## 1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

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

En este documento quedan reflejadas las condiciones técnicas de los materiales, de la fabricación de las piezas y del sistema de montaje.

En caso de incongruencia documental con lo descrito en la memoria, prevalece lo descrito en el pliego de condiciones.

## 2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

NORMA	TITULO
UNE-EN 13382	Paletas para la manipulación de mercancías. Dimensiones principales.
UNE-EN 15629	Almacenaje en estanterías metálicas. Especificación de los equipos de almacenaje.
UNE-EN 10204	Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.
UNE-EN 15635	Almacenaje en estanterías metálicas. Uso y mantenimiento del equipo de almacenamiento.
UNE-EN ISO 8611-3	Paletas para la manipulación de mercancías. Paletas planas. Parte 3: Cargas máximas en servicio
UNE-EN 10216-1	Tubos de acero sin soldadura para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro.

### 3. CONDICIONES TÉCNICAS

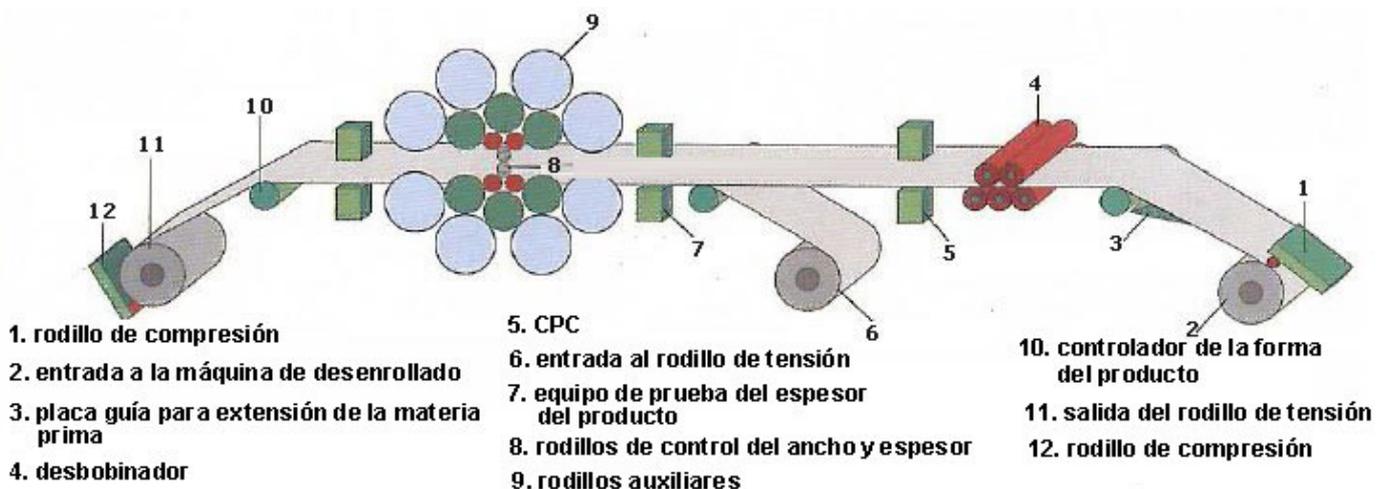
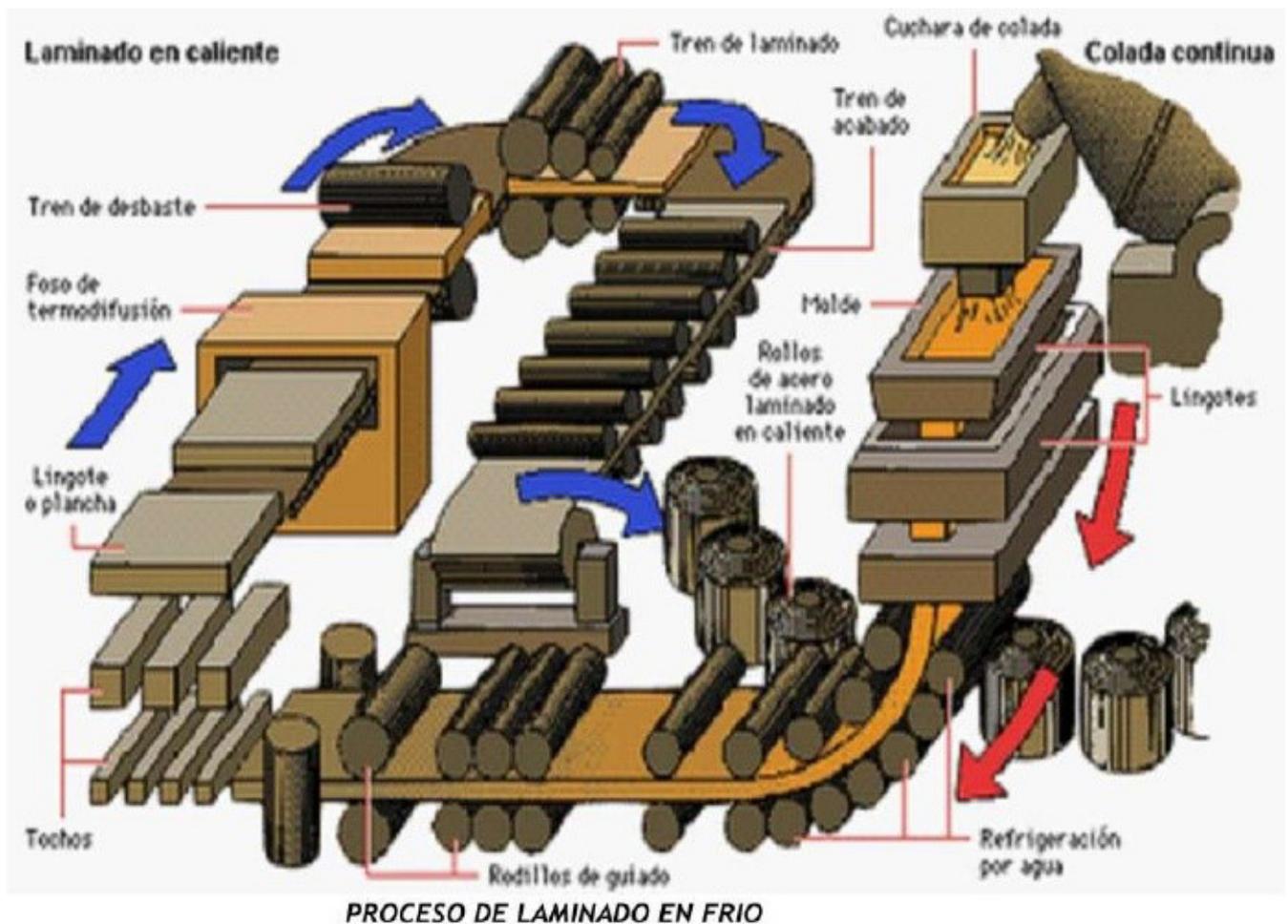
#### 3.1. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

##### 3.1.1. MATERIA PRIMA

### 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/cm<sup>3</sup> (0.284 lb/in<sup>3</sup>)

- Propiedades químicas:

0.15 – 0.20% C

0.60 – 0.90% C

0.04% P máx.

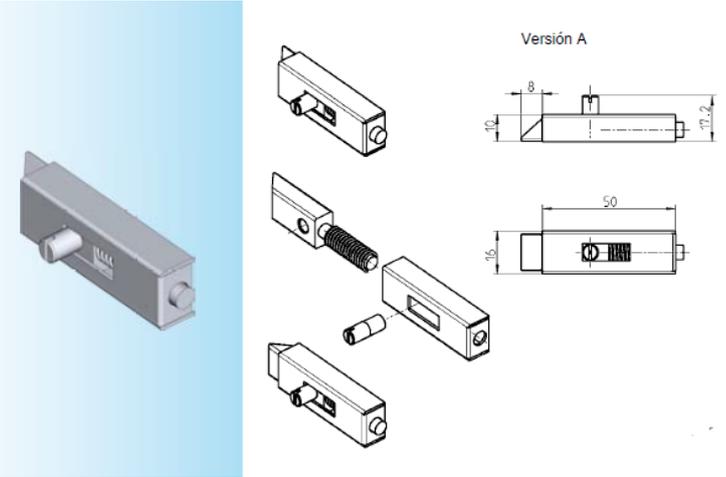
0.05% S máx.

### 3.1.2. PRODUCTOS SUBCONTRATADOS

En este proyecto, el rack tiene como componentes subcontractados dos tipos de productos que son suministrados por proveedores; estos son: pasador y pestillo.

<p><b>PASADOR GN114.2-12-50</b></p>	
<p><b>MATERIAL:</b></p>	<p><b>DIMENSIONES:</b></p>
<p>Pasador: Acero cincado Diente: Acero inoxidable AISI 304 Pomo: Plástico (poliamida PA)</p>	<p>Ø12x50</p>
<p><b>FABRICANTE</b></p>	
<p>ELESA-GANTER</p>	
<p><b>PRECIO</b></p>	
<p>9,83€/Unidad (IVA No Incluido)</p>	

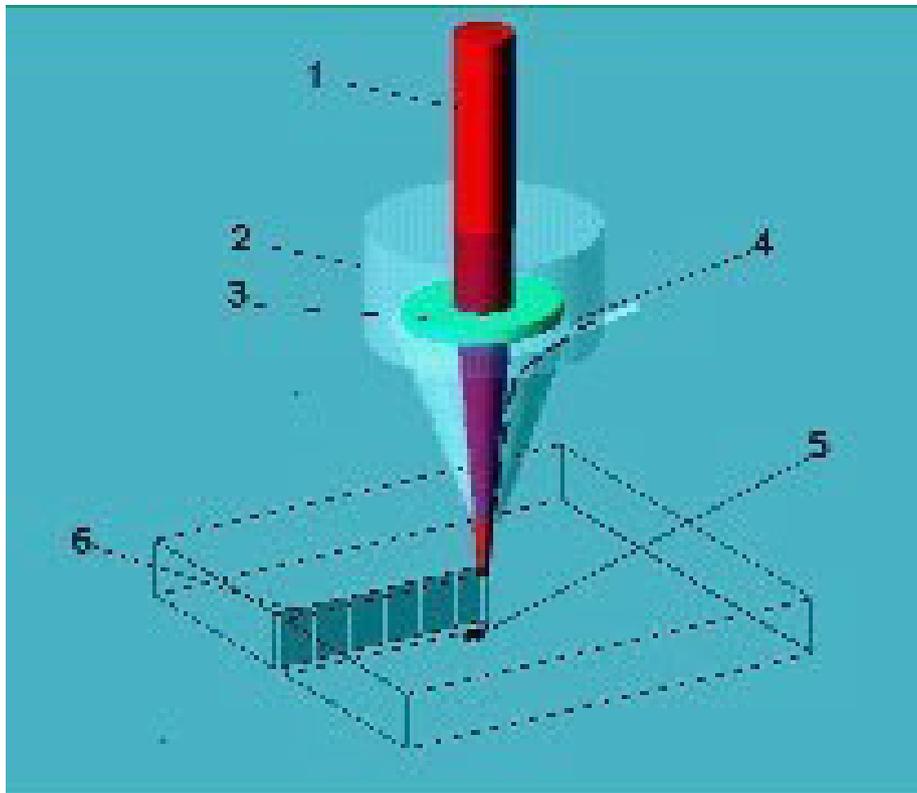
**PESTILLO DE RESBALÓN SOLDABLE  
EMKA 1053-U00003**



## 3.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA FABRICACIÓN CORTE LÁSER

### 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, entre 0,1 y 0,3 mm, 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<sup>2</sup>), que origina el corte para cada tipo de material.



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 precisas 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 procesado, 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.

## PLEGADORA

El principio básico del plegado de chapas en máquinas se basa en el impacto, mediante una fuerza de presión, de un punzón sobre una matriz o dado, en el medio de los cuales se coloca la lámina metálica a plegar.

La versatilidad de estas máquinas plegadoras (o prensas) varía ampliamente en función del tamaño de la chapa a trabajar, pero algunas llegan a procesar materiales de hasta 20 mm de espesor. Ciertas plegadoras industriales pueden medir hasta 18-20 metros de largo, lo que permite acomodar un gran número de matrices para realizar distintos plegados en forma consecutiva.

Aunque actualmente existe una diversidad de modelos, pueden distinguirse cuatro tipos de plegadoras de chapas, los cuales se diferencian en función del mecanismo empleado para la operación de plegado. La elección de cada tipo de plegadora dependerá de la aplicación, la exactitud requerida, la repetitividad y la capacidad de producción.

A continuación se describe brevemente cada uno de estos tipos, en orden creciente de complejidad y rendimiento.

### TIPOS DE PLEGADORAS



- Plegadora manual

Si bien esta es una máquina simple y de tamaño pequeño, algunas versiones incorporan no sólo el mecanismo de accionamiento hidráulico, sino también sofisticados controladores CNC (control numérico computarizado). Es por eso que las diversas opciones de plegadoras manuales varían desde sencillas y livianas máquinas de mesa hasta las que poseen contrapesos y una base que debe fijarse firmemente al piso.

En general, el uso de las plegadoras manuales está limitado a láminas muy delgadas, desde el calibre 20 hasta el 8 o 9, dependiendo del material (hierro, aluminio o acero inoxidable) y del modelo. Son máquinas de uso frecuente entre chapistas automotrices, pero otras aplicaciones abarcan también la producción de cajas y paneles de distribución, fusibles y cajas de interruptores eléctricos y de transporte. Es una máquina altamente eficaz, con gran ahorro energético y fácil de trasladar.

Los restantes tipos de plegadoras presentan mayores tamaños y diseños más complejos y similares entre sí, que incorporan una fuente de energía para el accionamiento mecánico, hidráulico o una combinación de ambos. Los componentes comunes a estas plegadoras están indicados en la figura.

Los tres tipos de plegadoras que responden a este diseño básico se emplean en la fabricación de contenedores, perfiles, armarios, paneles, cajas y carcasas para electrodomésticos, entre otros múltiples usos.

- Plegadora mecánica

Las plegadoras mecánicas introducen un volante de inercia, generalmente en la parte superior izquierda del armazón, que produce la energía para poner en marcha el pisón. Un dispositivo mecánico conecta al volante de inercia con el pisón. Cuando está desacoplado, el volante acumula la inercia que, al acoplarse, permite el movimiento ascendente y descendente del pisón. Esta inercia almacenada es la que se utiliza para crear, en el fondo de la carrera, el tonelaje necesario para el proceso de plegado.

Aunque todavía se utilizan ampliamente, las plegadoras mecánicas basadas en el mecanismo de volante/embrague positivo suelen presentar un gran riesgo para el operador inexperto, ya que si no se permite la carrera completa de la máquina, el pisón podría descender hacia la cama antes de que el mecanismo de embrague vuelva a acoplarse, atrapando las manos del operador, el utillaje o la lámina metálica. En este tipo de plegadoras, la instalación de guardas protectoras está ampliamente recomendada para evitar lesiones.

- Plegadora hidra-mecánica

De diseño muy similar a la mecánica, la plegadora hidra-mecánica presenta la diferencia de sustituir el volante por una bomba hidráulica, la cual provee la inercia necesaria para accionar el pisón. Esta presión hidráulica permite que un motor hidráulico accione un eje excéntrico, dando lugar al movimiento ascendente y descendente del pisón y generando la potencia requerida para el plegado de la chapa. En otras palabras, las plegadoras hidra-mecánicas convierten la energía hidráulica en energía mecánica mediante un motor hidráulico conectado a un eje excéntrico.

La ventaja de las plegadoras hidra-mecánicas frente a las mecánicas es que no necesitan completar una carrera para alcanzar el tonelaje máximo, sino que éste puede lograrse en cualquier punto de la carrera. Por lo tanto, además de presentar una notable mejora en capacidad y funcionamiento con respecto a las mecánicas, las plegadoras hidra-mecánicas son también mucho más seguras. Además, este tipo de plegadoras puede alcanzar tonelajes muy elevados mediante un efecto de palanca que, a su vez, permite el movimiento ascendente y descendente del pisón. Esta fuerza adicional, aunque va en detrimento de la exactitud y la repetitividad, facilita el uso de plegadoras hidra-mecánicas en chapas de grueso calibre y en trabajos de acuñado.

- Plegadora hidráulica

La más moderna y poderosa de estas máquinas, la plegadora hidráulica se diferencia de la hidra-mecánica en que emplea una bomba hidráulica y cilindros hidráulicos para impulsar el pistón. Esto resulta en una notable exactitud, velocidad y eficiencia que superan ampliamente la performance de los demás tipos de plegadoras.

Mientras las demás plegadoras operan solamente con el pistón en movimiento descendente, la hidráulica incorpora también el movimiento ascendente. Algunos prefieren este diseño porque minimiza los efectos de la pérdida de repetitividad del pistón, derivados del uso y normal desgaste de la máquina.

No obstante, la gran mayoría de las plegadoras de chapas utilizadas hoy en día son plegadoras hidráulicas de movimiento descendente. Son accionadas por CNC o control numérico directo, que controlan un sistema de válvulas capaces de otorgar al pistón una gran exactitud en los ángulos de plegado.

## SOLDADURA

La gran ventaja del proceso MIG/MAG es que la pistola de soldadura puede manejarse con una sola mano, lo que permite utilizar la otra mano para estabilizar la mano primaria y trazar un cordón parejo. También la pistola permanece a la misma distancia de la soldadura en todo momento, a diferencia de la soldadura por arco, donde la varilla se hace cada vez más corta. La soldadura MIG/MAG tampoco necesita que nos detengamos para cambiar los electrodos, así que podemos concentrarnos muy bien en lo que estamos haciendo.

En la soldadura MIG tenemos una serie de parámetros clave que se deben ajustar para obtener una soldadura de calidad. Estos parámetros son:

- Intensidad de corriente: controla el aporte de calor, el tamaño de la soldadura y la profundidad de penetración.
- Voltaje del arco: controla el perfil de la soldadura.
- Velocidad de alimentación del alambre: controla la intensidad de la soldadura.
- Diámetro del alambre: depende de su velocidad de alimentación, de la intensidad de corriente, del gas protector y del material a soldar.

También debemos tener en cuenta el flujo o caudal de gas protector (depende del material y del alambre utilizado), la longitud del extremo libre del alambre y la velocidad de soldeo.

La puesta a punto de todos estos parámetros se realiza siguiendo las instrucciones del fabricante y también existen tablas en manuales especializados de soldadura. Además, la práctica constante va enseñando mucho. Una vez que hemos regulado estos parámetros, estamos listos para comenzar con el proceso. Para ello:

1. Conectamos la boquilla seleccionada y la tobera a la pistola.
2. Instalamos el rollo de alambre y regulamos la velocidad de avance del alambre.
3. Oprimimos el gatillo de la pistola hasta que sobresalgan aprox. 6 mm de alambre de la boquilla. Si sobresale más, cortamos el excedente con un alicate.
4. Abrimos el cilindro de gas protector y oprimimos nuevamente el gatillo de la pistola para purgar el aire de las mangueras y ajustamos el caudalímetro al valor de flujo deseado.
5. Graduamos el voltaje y la corriente del equipo, de acuerdo al tipo y espesor de metal a unir.
6. Cebamos el arco, empleando el método de rayado o raspado. Para extinguir el arco, separamos la pistola del metal o bien soltamos el gatillo y volvemos a oprimirlo. Si el alambre se pega al metal, soltamos el gatillo y cortamos el alambre con un alicate.
7. Para depositar un cordón, debemos calentar el metal formando una zona incandescente y luego desplazar la pistola a lo largo de la junta, manteniendo una velocidad uniforme para lograr una soldadura lisa y pareja.

Los pasos 1 y 2 son fundamentales para el buen funcionamiento del equipo. Es muy común que en la soldadura MIG/MAG el operario olvide cambiar las boquillas y/o los alambres y rodillos de una soldadura a otra, y esto se traduce en mala calidad de las soldaduras obtenidas y daños al equipo.

La velocidad de avance del alambre es también muy importante para obtener una buena soldadura con el calor y la penetración adecuados. El ajuste de la velocidad no es complicado. Simplemente hay que escuchar el sonido que el equipo está haciendo mientras se deposita un cordón recto. Si la velocidad es demasiado rápida, la mayor parte del alambre que sale de la tobera estará al rojo vivo y habrá un crujido fuerte. Por lo tanto, hay que ajustar gradualmente la velocidad hasta que obtener un sonido de chisporroteo constante.

- Tipos de unión y tipos de soldadura

Existen distintos tipos de unión y distintos tipos de soldadura, completamente independientes unos de otros, que pueden realizarse mediante soldadura MIG/MAG. También varían la posición de la pistola, así como el desplazamiento y los movimientos que ésta describe a lo largo de la pieza de trabajo. Cada variable responde al tipo y espesor del metal a soldar, el diámetro de la tobera y la boquilla, la distancia de la tobera a la pieza de trabajo y muchos otros factores.

En la tabla a continuación se resumen los principales tipos de unión y de soldaduras empleados en MIG/MAG. Dentro del tipo de soldadura de bisel (o chaflán o ranura) se esquematizan las distintas clases de bisel que se emplean (de arriba hacia abajo en la tabla): único, doble, en “U”, en “V”, en “X”, en “J” y en escuadra.

**TIPOS DE UNIÓN Y DE SOLDADURAS**

Tipo de unión	Esquema	Tipo de soldadura	Esquema	Tipo de bisel
A tope		Filete		
Borde		Tapón		
Esquina		Relleno		
En "T"		Bisel, chaflán o ranura		      
Traslape o solape				

- Posición de la pistola

La que más se recomienda es la posición horizontal o casi horizontal, ya que permite un mejor control del charco, pueden obtenerse cordones lisos y de buen aspecto y optimiza la acción del gas protector sobre el charco. Sin embargo, hay casos en que resulta conveniente soldar sobre piezas inclinadas unos 10 o 20 grados. De ser así, la soldadura se realiza en descendente. Con este método se consiguen cordones más planos y se aumenta la velocidad de soldadura.

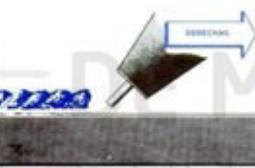
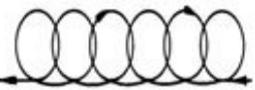
- Desplazamiento y movimiento de la pistola

En la soldadura MIG/MAG existen dos modos de desplazamiento de la pistola:

- A izquierda: el movimiento de la pistola va de derecha a izquierda
- A derecha: el movimiento de la pistola va de izquierda a derecha

Estas variables dependen del material y del espesor de la pieza a soldar. Para soldar acero o metales similares, la dirección de soldadura no es relevante, pero para soldar aluminio debe emplearse el método “a izquierda”.

En siguiente tabla se exponen las características y principales aplicaciones de cada desplazamiento y movimiento de la pistola.

CARACTERÍSTICAS Y PRINCIPALES APLICACIONES DE DESPLAZAMIENTO Y MOVIMIENTO		
Desplazamiento	Esquema	Características / Aplicaciones
A izquierda (de derecha a izquierda)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- La soldadura se realiza por detrás de la pistola</li> <li>- El arco funde el metal base por delante del charco</li> <li>- Mayores velocidades de soldadura</li> <li>- Cordones de mejor calidad y penetración</li> <li>- Recomendado para espesores finos, como carrocerías</li> <li>- Menor deposición del material</li> <li>- Permite al soldador una mejor vista de la formación del charco</li> </ul>
A derecha (de izquierda a derecha)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- La soldadura se realiza por delante de la dirección de desplazamiento de la pistola</li> <li>- Cordones más anchos y de menor penetración</li> <li>- Recomendado para espesores gruesos</li> <li>- Mayor deposición del material</li> <li>- No es el desplazamiento más común en soldadura MIG/MAG</li> </ul>
Movimiento		
Lineal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideal para cordones de raíz en placas de poco espesor.</li> </ul>
Circular		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuado para evitar penetraciones muy grandes cuando hay grandes separaciones entre los bordes de las chapas y deben realizarse cordones anchos.</li> <li>- También es adecuado para realizar cordones de raíz en ángulos de espesor medio.</li> </ul>
A impulsos		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para cordones finos de gran penetración</li> <li>- Cuando existe pequeña separación entre los bordes a soldar</li> <li>- Cordones de ángulo con poco aporte de material</li> </ul>
Pendular		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para cordones muy anchos</li> <li>- Soldaduras de ángulo que necesiten gran aporte de material.</li> </ul>

Una vez más, dependiendo del metal a soldar y el espesor, existen tres tipos de transferencia del metal de aporte, ya enumerados oportunamente:

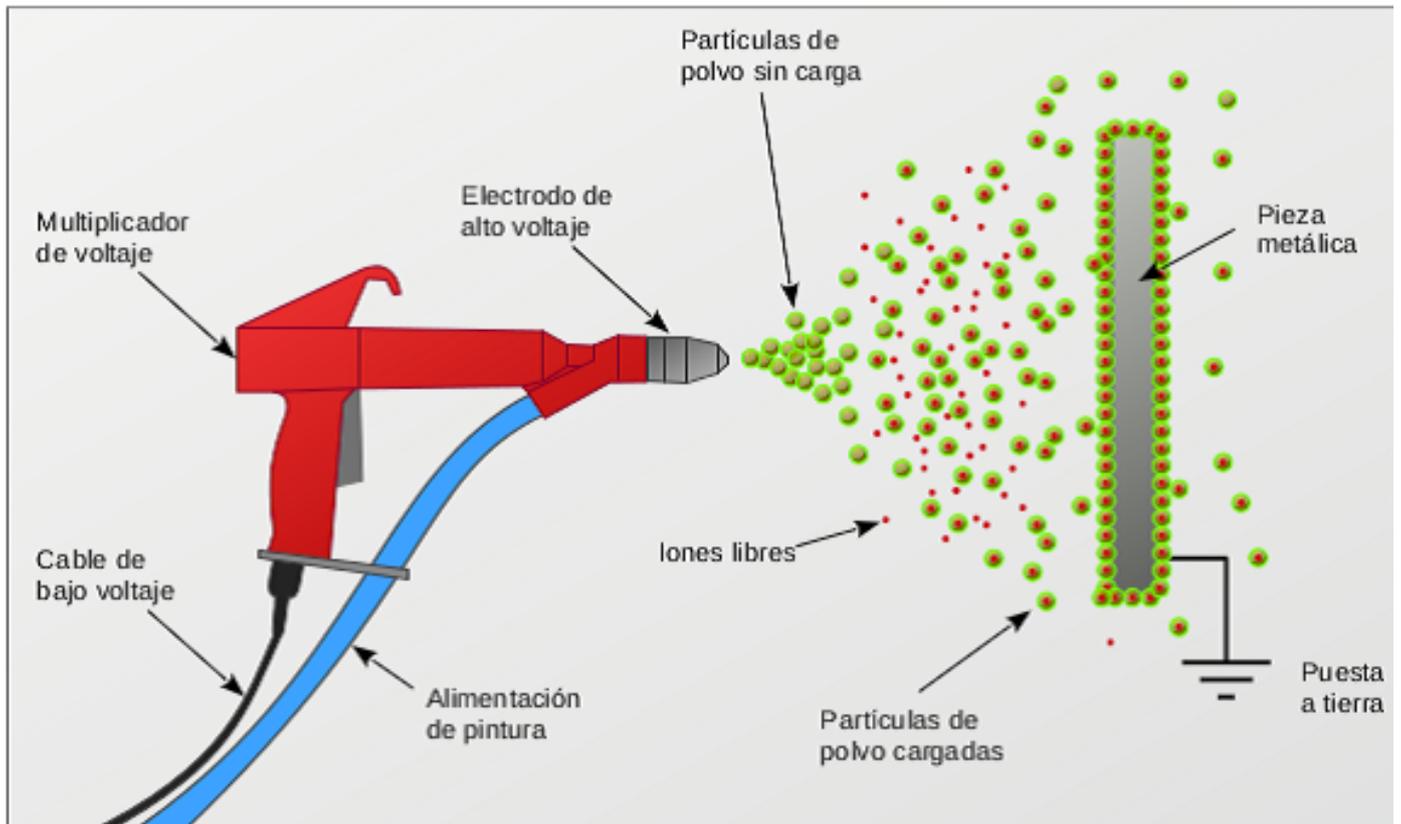
- Transferencia por corto circuito: en este caso el voltaje y amperaje están en su valor más bajo. Esta técnica se utiliza con alambres de pequeño diámetro para soldar placas delgadas con pases de raíz.
- Transferencia globular: el alambre se funde y los glóbulos caen en el charco. Esta técnica es apropiada para soldar placas gruesas y capas de relleno.
- Transferencia por aspersión o rociado: en este caso el voltaje y amperaje se incrementan. La técnica se utiliza bajo gas inerte y es apropiada para soldar acero inoxidable.

Como se ve, en la soldadura MIG/MAG existe una gran cantidad de variables para tener en cuenta y la experiencia nos enseñará a conocerlas y manejarlas de acuerdo a nuestras necesidades, hasta alcanzar un buen grado de perfeccionamiento.

Es razonable suponer que podrán surgir inconvenientes no sólo durante el proceso de soldadura, sino también defectos en las soldaduras obtenidas. Además, deberemos efectuar un sencillo mantenimiento del equipo MIG/MAG para evitar gran parte de estos inconvenientes y, huelga aclararlo, durante toda la operación habremos de contar con equipo protector adecuado y observar las correspondientes medidas de seguridad para prevenir serias lesiones personales.

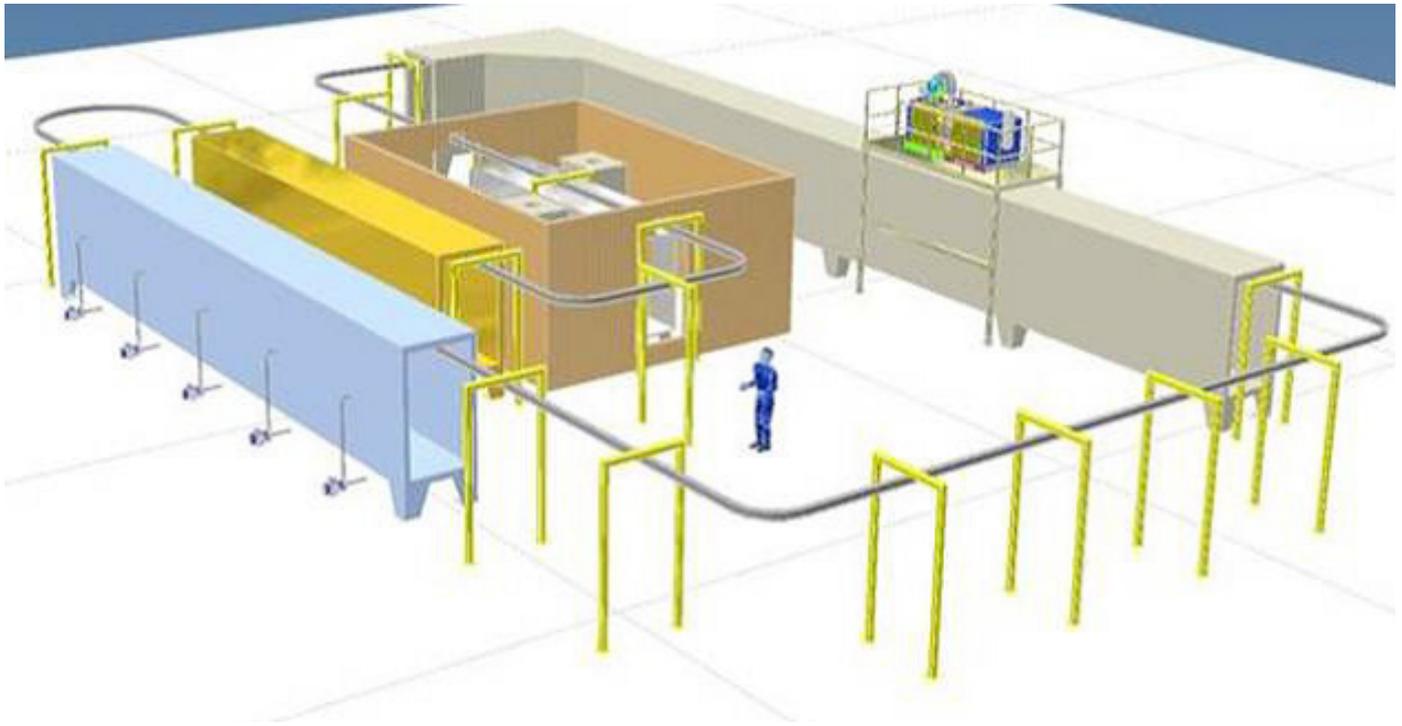
## PINTURA ELECTROSTÁTICA

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 volverla 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 componentes 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 epoxídicas. 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.

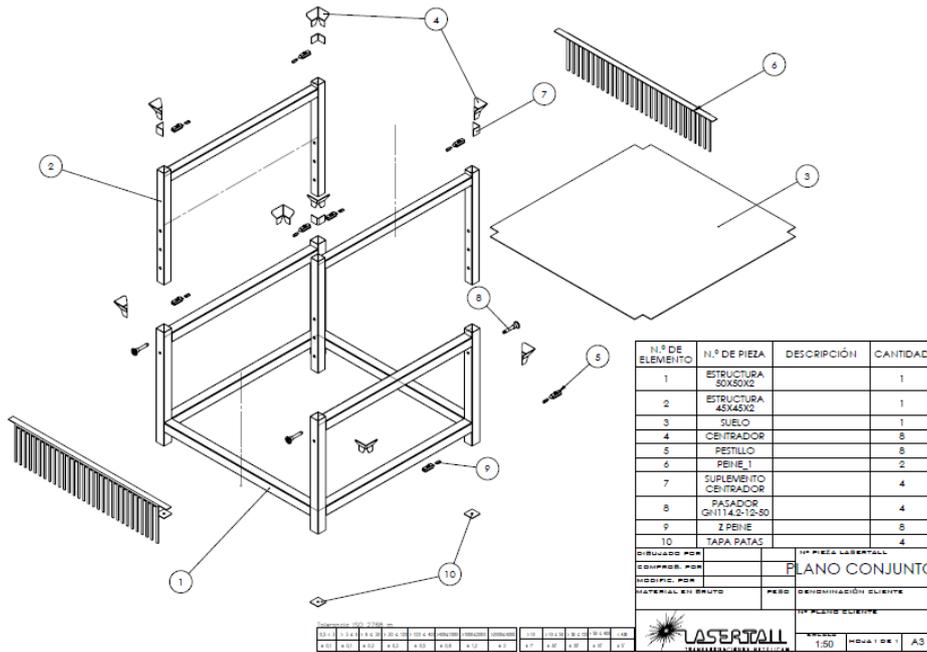
**Pinturas epoxi/poliéster o híbridas.** Este tipo de pinturas presentan una mezcla de las propiedades de las pinturas epoxis y las de poliéster, pero en menor proporción, ofreciendo en general buena resistencia a los impactos, dureza y resistencia a la intemperie. Se formulan con resinas de poliéster endurecidas con resinas epoxídicas y se emplean más frecuentemente en interiores y en decoración.

#### 4. FABRICACIÓN Y MONTAJE

##### 4.1. FABRICACIÓN PIEZAS

<b>RACK</b>	
<b>FUNCIÓN:</b>	
Transporte de mercancía para empresa del sector metal-mecánico.	
<b>MATERIAL:</b>	<b>DIMENSIONES:</b>
Acero al carbono (S235-JR)	1000x1000x1000
<b>PROCESO DE FABRICACIÓN:</b>	
A partir de una barra de tubo 50x50x2 de 6000mm se cortan las partes necesarias para formar el conjunto base. Posteriormente se realizan la segunda parte de la estructura con tubo de 45x45x2. El resto de piezas se hacen mediante corte laser y plegado. Una vez todas las piezas están fabricadas se pasa a soldar el conjunto.	
<b>SISTEMA DE UNIÓN:</b>	
Unido entre sí mediante soldadura.	
<b>CANTIDAD:</b>	
1	

# RACK



## FUNCIÓN:

Transporte de mercancía para empresa del sector metal-mecánico.

## MATERIAL:

Acero al carbono (S235-JR)

## DIMENSIONES:

1000x1000x1000

## PROCESO DE FABRICACIÓN:

A partir de una barra de tubo 50x50x2 de 6000mm se cortan las partes necesarias para formar el conjunto base. Posteriormente se realizan la segunda parte de la estructura con tubo de 45x45x2. El resto de piezas se hacen mediante corte laser y plegado. Una vez todas las piezas están fabricadas se pasa a soldar el conjunto.

## SISTEMA DE UNIÓN:

Unido entre sí mediante soldadura.

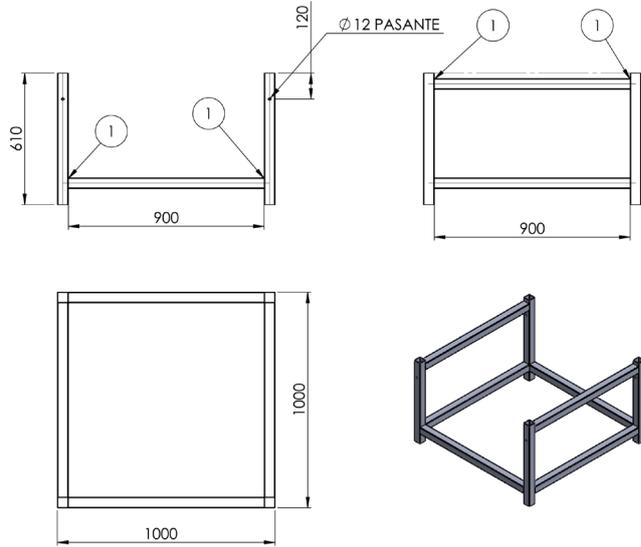
## CANTIDAD:

1

## ESTRUCTURA 50x50x2

### MATERIAL:

Acero al carbono (S235-JR)



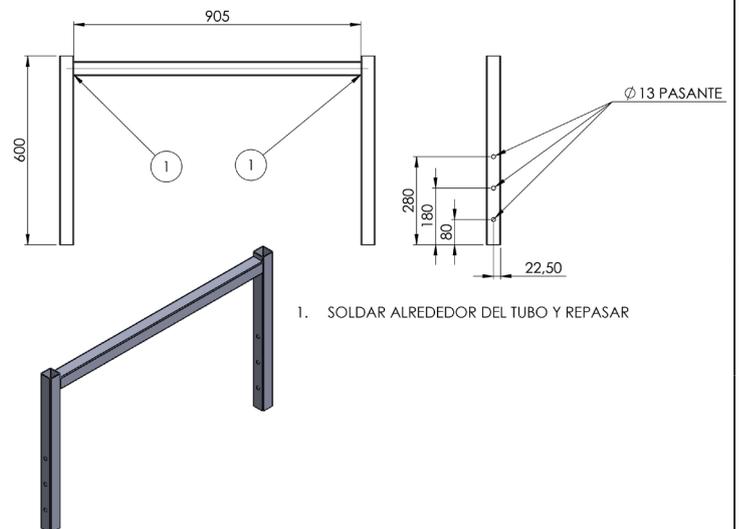
### PROCESO DE FABRICACIÓN:

A partir de una barra de tubo 50x50x2 de 6000mm se cortan las partes necesarias para formar el conjunto base con una sierra. Una vez todos los tubos cortados se pasan a taladrar los pilares en una taladradora industrial, previamente marcados según plano. Primero se taladra con un diámetro inferior al deseado para luego rematar con el diámetro final y cuando finaliza este proceso se pasa a soldar todos los tubos formando la estructura deseada.

## ESTRUCTURA 45x45x2

### MATERIAL:

Acero al carbono (S235-JR)



### PROCESO DE FABRICACIÓN:

A partir de una barra de tubo 45x45x2 de 6000mm se cortan las partes necesarias para formar el conjunto base con una sierra. Una vez todos los tubos cortados se pasan a marcar los centros de los agujeros que se van a taladrar en los pilares mediante una taladradora industrial. Primero se taladra con un diámetro inferior al deseado para luego rematar con el diámetro final y cuando finaliza este proceso se pasa a soldar todos los tubos formando la estructura deseada.

<b>SUELO</b>	
<b>MATERIAL:</b>	
Acero al carbono (S235-JR)	

### PROCESO DE FABRICACIÓN:

Una vez se realiza el diseño 2D de la pieza mediante un software adecuado para dicho efecto, se pasa a la programación de la pieza para su corte.

A partir de una chapa de acero al carbono S235-JR con formato 2000x1000 (es el óptimo para rentabilizar la chapa y desperdiciar lo mínimo) se programa su corte para que se realice mediante máquinas láser. Se introduce la chapa en el láser y cuando se extrae la pieza está finalizada y apta para el siguiente proceso de la cadena de producción del rack.

<b>SUPLEMENTO PESTILLO</b>	
<b>MATERIAL:</b>	
Acero al carbono (S235-JR)	

### PROCESO DE FABRICACIÓN:

Una vez se realiza el diseño 2D de la pieza mediante un software adecuado para dicho efecto, se pasa a la programación de la pieza para su corte.

A partir de una chapa de acero al carbono S235-JR se programa su corte para que se haga mediante láser. Se introduce la chapa en el láser y cuando se extrae la pieza está finalizada y apta para el siguiente proceso de la cadena de producción del rack.

<b>CENTRADOR</b>	
<b>MATERIAL:</b>	
Acero al carbono (S235-JR)	

**PROCESO DE FABRICACIÓN:**

Una vez se realiza el diseño 2D de la pieza mediante un software adecuado para dicho efecto, se pasa a la programación de la pieza para su corte.

A partir de una chapa de acero al carbono S235-JR se programa su corte para que se haga mediante láser. Se introduce la chapa en el láser y cuando se extrae la pieza está finalizada y apta para el siguiente proceso.

Cuando las piezas están cortadas, con el mismo diseño 2D del primer paso se prepara el programa de plegado de la pieza y con una plegadora industrial se le practican los pliegues necesarios para dar la forma buscada a la pieza. Así convertimos una chapa plana en una pieza tridimensional.

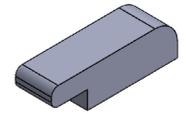
<b>SUPLEMENTO CENTRADOR</b>	
<b>MATERIAL:</b>	
Acero al carbono (S235-JR)	

**PROCESO DE FABRICACIÓN:**

A partir de una chapa de acero al carbono S235-JR se programa su corte para que se haga mediante láser. Se introduce la chapa en el láser y cuando se extrae la pieza está finalizada y apta para el siguiente proceso.

Una vez las piezas cortadas, se prepara el programa de plegado de la pieza y con una plegadora industrial se le practican los pliegues necesarios para dar la forma buscada a la pieza. Así convertimos una chapa plana en una pieza tridimensional.

<b>TOPE PEINE</b>	
<b>MATERIAL:</b>	
Acero al carbono (S235-JR)	

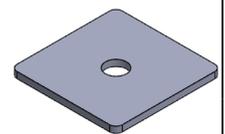


**PROCESO DE FABRICACIÓN:**

Una vez se realiza el diseño 2D de la pieza mediante un software adecuado para dicho efecto, se pasa a la programación de la pieza para su corte.

A partir de una chapa de acero al carbono S235-JR se programa su corte para que se haga mediante láser. Se introduce la chapa en el láser y cuando se extrae la pieza está finalizada y apta para el siguiente proceso de la cadena de producción del rack.

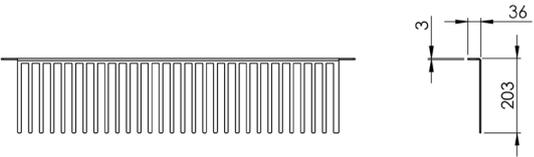
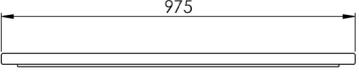
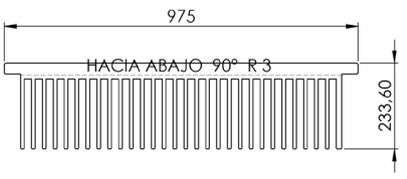
<b>TAPA PATAS</b>	
<b>MATERIAL:</b>	
Acero al carbono (S235-JR)	



**PROCESO DE FABRICACIÓN:**

Una vez se realiza el diseño 2D de la pieza mediante un software adecuado para dicho efecto, se pasa a la programación de la pieza para su corte.

A partir de una chapa de acero al carbono S235-JR se programa su corte para que se haga mediante láser. Se introduce la chapa en el láser y cuando se extrae la pieza está finalizada y apta para el siguiente proceso de la cadena de producción del rack.

<p style="text-align: center;"><b>PEINE</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>MATERIAL:</b></p>	
<p>Acero al carbono (S235-JR)</p>	
<p><b>PROCESO DE FABRICACIÓN:</b></p>	
<p>Una vez se realiza el diseño 2D de la pieza mediante un software adecuado para dicho efecto, se pasa a la programación de la pieza para su corte.</p> <p>A partir de una chapa de acero al carbono S235-JR se programa su corte para que se haga mediante láser. Se introduce la chapa en el láser y cuando se extrae la pieza está finalizada y apta para el siguiente proceso.</p> <p>Cuando las piezas están cortadas, con el mismo diseño 2D del primer paso se prepara el programa de plegado de la pieza y con una plegadora industrial se le practican los pliegues necesarios para dar la forma buscada a la pieza. Así convertimos una chapa plana en una pieza tridimensional.</p>	

## 4.2. MONTAJE

Una vez que se tienen todas las piezas anteriores producidas se comienza a ensamblar y unir los elementos por medio de soldadura MIG a excepción del “Peine” que se fabricará según la mercancía a transportar y se podrá colocar y extraer fácilmente debido a los pestillos que se incorporan al rack.

Cuando el rack está completamente soldado se pasa a la fase de pintura para dar un acabado estético que también sirva de protector frente a la corrosión y el desgaste del metal.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

# Presupuesto

**Análisis de requerimientos, diseño y  
fabricación de un rack para transporte de  
mercancía en empresa del sector  
metal-mecánico**

# INDICE

1.	Introducción	2
2.	Cuadros	3
3.	Cuadro resumen	8

# 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento de presupuesto se establecen aquellos costes establecidos para poder llevar a cabo el proyecto. En este documento quedan reflejados los presupuestos de los materiales, de la fabricación de las piezas, del sistema de montaje, de los acabados y de los elementos subcontratados.

En caso de incongruencia documental con lo descrito en la memoria, prevalece lo descrito en el presupuesto.

## 2. CUADROS

ESTRUCTURA 50x50x2					
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO
MATERIA PRIMA	S235-JR 50x50x2	Tubo 6m de longitud	2,59 €/m	5,64 m	14,60 €
MANO DE OBRA	Corte y mecanizado	Hora de operario	40 €/h	0,75 h	30 €
				TOTAL UNITARIO	44,60 €
				TOTAL PARCIAL 1	44,60 €

ESTRUCTURA 45x45x2						
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	COSTE 2 UNID.
MATERIA PRIMA	S235-JR 45x45x2	Tubo 6m de longitud	2,71 €/m	2,105 m	5,70 €	
MANO DE OBRA	Corte y mecanizado	Hora de operario	40 €/h	0,33 h	13,35 €	
				TOTAL UNITARIO	19,05 €	
				TOTAL PARCIAL 2	19,05 €	38,10 €

SUELO					
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO
MATERIA PRIMA	S235-JR-3	CHAPA 3000x1500	0,70 €/kg	2,92 m <sup>2</sup>	49,15 €
CORTE LASER	Coste fijo de máquina		120 €/h	0,0064 h	0,76 €
	Energía		0,15 €/kWh	0,21 kWh	0,03 €
	Gas de corte (Aire comprimido)		0,03 €/Nm <sup>2</sup>	0,21 kWh	0,01 €
	Gas de corte (N2)		0,35 €/Nm <sup>2</sup>	0,26 Nm <sup>2</sup>	0,09 €
				TOTAL UNITARIO	50,04 €
				TOTAL PARCIAL 3	50,04 €

TAPA PATAS						
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	COSTE 4 UNID.
MATERIA PRIMA	S235-JR-3	CHAPA 3000x1500	0,70 €/kg	0,05 m <sup>2</sup>	0,11 €	
CORTE LASER	Coste fijo de máquina		120 €/h	0,00066 h	0,08 €	
	Energía		0,15 €/kWh	0,07 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (Aire comprimido)		0,03 €/Nm <sup>2</sup>	0,07 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (N2)		0,35 €/Nm <sup>2</sup>	0,08 Nm <sup>2</sup>	0,09 €	
				TOTAL UNITARIO	0,30 €	
				TOTAL PARCIAL 4		1,20 €

Z PEINE						
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	COSTE 8 UNID.
MATERIA PRIMA	S235-JR-8	CHAPA 3000x1500	0,70 €/kg	0,01 m <sup>2</sup>	0,04 €	
CORTE LASER	Coste fijo de máquina		120 €/h	0,0012 h	0,14 €	
	Energía		0,15 €/kWh	0,42 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (Aire comprimido)		0,03 €/Nm <sup>2</sup>	0,42 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (O2)		1,49 €/Nm <sup>2</sup>	0,001 Nm <sup>2</sup>	0,01 €	
				TOTAL UNITARIO	0,20 €	
				TOTAL PARCIAL 5		1,60 €

<b>CENTRADOR</b>						
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	COSTE 8 UNID.
MATERIA PRIMA	S235-JR-3	CHAPA 3000x1500	0,70 €/kg	0,27 m <sup>2</sup>	0,29 €	
CORTE LASER	Coste fijo de máquina		120 €/h	0,00083 h	0,10 €	
	Energía		0,15 €/kWh	0,21 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (Aire comprimido)		0,03 €/Nm <sup>2</sup>	0,21 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (N2)		0,35 €/Nm <sup>2</sup>	0,001 Nm <sup>2</sup>	0,01 €	
PLEGADO	Coste fijo de máquina		60 €/h	0,015 h	0,90 €	
				TOTAL UNITARIO	1,32 €	
				TOTAL PARCIAL 6		10,56 €

<b>SUPLEMENTO CENTRADOR</b>						
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	COSTE 4 UNID.
MATERIA PRIMA	S235-JR-3	CHAPA 3000x1500	0,70 €/kg	0,06 m <sup>2</sup>	0,13 €	
CORTE LASER	Coste fijo de máquina		120 €/h	0,00058	0,07 €	
	Energía		0,15 €/kWh	0,06 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (Aire comprimido)		0,03 €/Nm <sup>2</sup>	0,06 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (N2)		0,35 €/Nm <sup>2</sup>	0,07 Nm <sup>2</sup>	0,01 €	
PLEGADO	Coste fijo de máquina		60 €/h	0,06 h	1,00 €	
				TOTAL UNITARIO	1,23 €	
				TOTAL PARCIAL 7		4,92 €

SUPLEMENTO PESTILLO						
		VENTA	PRECIO VENTA	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	COSTE 8 UNID.
MATERIA PRIMA	S235-JR-8	CHAPA 3000x1500	0,70 €/kg	0,01 m <sup>2</sup>	0,02 €	
CORTE LASER	Coste fijo de máquina		120 €/h	0,00066 h	0,08 €	
	Energía		0,15 €/kWh	0,33kWh	0,01 €	
	Gas de corte (Aire comprimido)		0,03 €/Nm <sup>2</sup>	0,33 kWh	0,01 €	
	Gas de corte (O2)		1,49 €/Nm <sup>2</sup>	0 Nm <sup>2</sup>	0,00 €	
				TOTAL UNITARIO	0,12 €	
				TOTAL PARCIAL 8		0,96 €

MONTAJE				
OPERARIO	TIPO DE MONTAJE	COSTE	MAGNITUD	COSTE UNITARIO
Oficial 1ª	Soldadura	60 €/h	6 h	360,00 €
			TOTAL UNITARIO	360,00 €
			TOTAL PARCIAL 9	360,00 €

PINTURA ESTRUCTURA 45X45X2				
COSTE	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	MAGNITUD	COSTE UNITARIO
5 €/m <sup>3</sup>	0,55 m <sup>3</sup>	2,75 €	6 h	360,00 €
			TOTAL UNITARIO	2,75 €
			TOTAL PARCIAL 10	2,75 €

<b>PINTURA ESTRUCTURA 50X50X2</b>				
COSTE	MAGNITUD	COSTE UNITARIO	MAGNITUD	COSTE UNITARIO
5 €/m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	5,00 €	6 h	360,00 €
			TOTAL UNITARIO	5,00 €
			<b>TOTAL PARCIAL 11</b>	<b>5,00 €</b>

<b>PASADOR GN 114,2-12-50 ALETAS</b>				
MATERIAL	COSTE UNITARIO	UNIDADES	COSTE TOTAL	COSTE UNITARIO
ACERO CINCADO	9,83 €	4	39,32 €	360,00 €
			<b>TOTAL PARCIAL 12</b>	<b>39,32 €</b>

<b>PESTILLO EMKA 1053-U3</b>				
COSTE UNITARIO	UNIDADES	COSTE TOTAL	COSTE TOTAL	COSTE UNITARIO
3,44 €	8	27,52 €	39,32 €	360,00 €
			<b>TOTAL PARCIAL 13</b>	<b>27,52 €</b>

### 3. CUADRO RESUMEN

<b>COSTE RACK LASERTALL</b>	
TOTAL PARCIAL 1	44,60 €
TOTAL PARCIAL 2	38,10 €
TOTAL PARCIAL 3	50,04 €
TOTAL PARCIAL 4	1,20 €
TOTAL PARCIAL 5	1,60 €
TOTAL PARCIAL 6	10,56 €
TOTAL PARCIAL 7	4,92 €
TOTAL PARCIAL 8	0,96 €
TOTAL PARCIAL 9	360,00 €
TOTAL PARCIAL 10	2,75 €
TOTAL PARCIAL 11	5,00 €
TOTAL PARCIAL 12	39,32 €
TOTAL PARCIAL 13	27,52 €
<b>COSTE TOTAL</b>	
	<b>586,57 €</b>

Observamos que el coste total de la fabricación del Rack en la empresa Lasertall S.L es de 586,67€. Esto incluye materia prima, gastos fijos de máquinas, sueldos y tiempo de operarios, subcontratación a proveedores, etc.

Como es un elemento para uso interno en la empresa no se ha calculado el PVP del producto, únicamente el coste a la empresa.



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

# Planos

**Análisis de requerimientos, diseño y  
fabricación de un rack para transporte de  
mercancía en empresa del sector  
metal-mecánico**

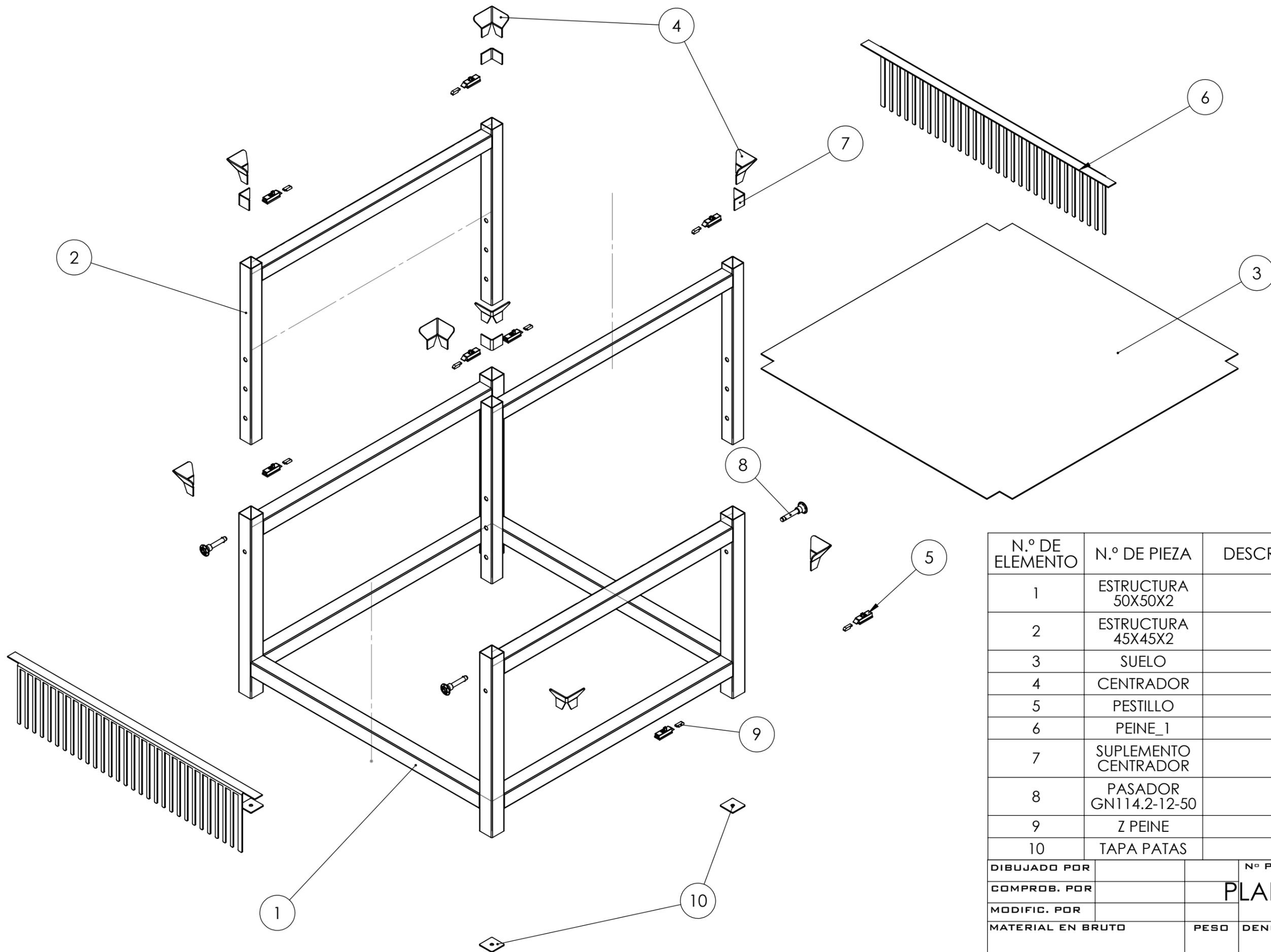
# INDICE

1.	Introducción	2
2.	Dibujo de conjunto	3
3.	Planimetría	4

# 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento de planos se establecen aquellos detalles de planimetría necesarios para poder llevar a cabo el proyecto. En este documento quedan reflejadas todas las medidas de construcción y acabado, para cada pieza.

En caso de incongruencia documental con lo descrito en la memoria, prevalece lo descrito en los planos.

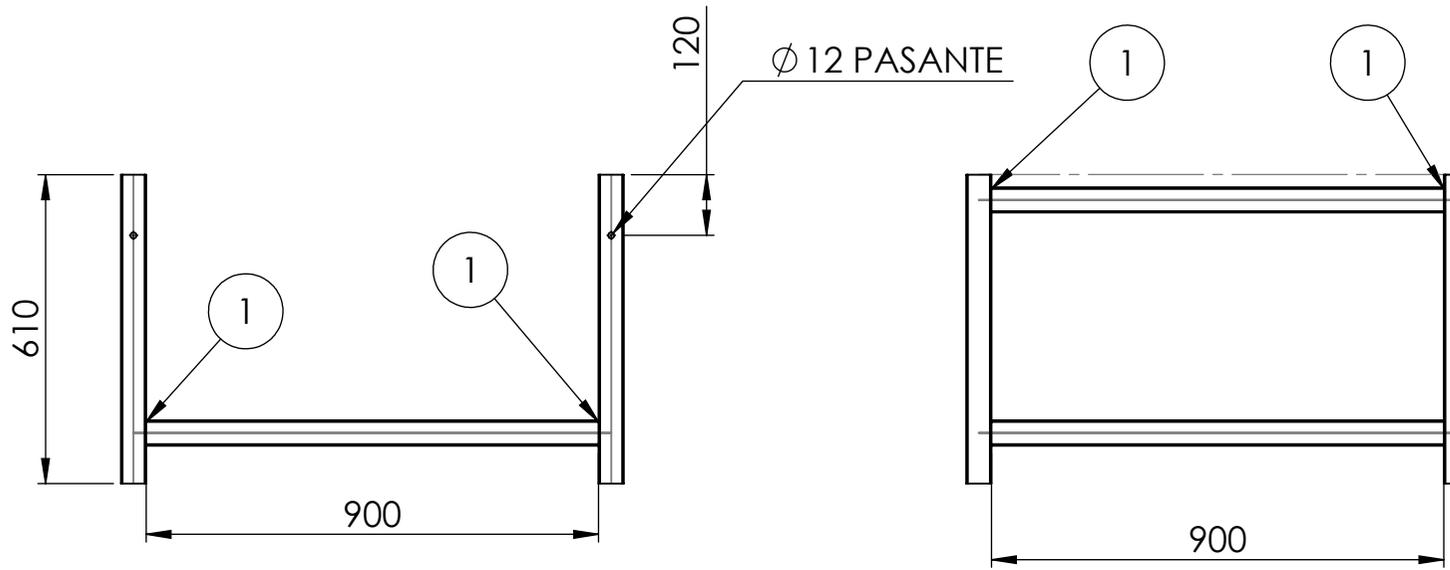


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ESTRUCTURA 50X50X2		1
2	ESTRUCTURA 45X45X2		1
3	SUELO		1
4	CENTRADOR		8
5	PESTILLO		8
6	PEINE_1		2
7	SUPLEMENTO CENTRADOR		4
8	PASADOR GN114.2-12-50		4
9	Z PEINE		8
10	TAPA PATAS		4

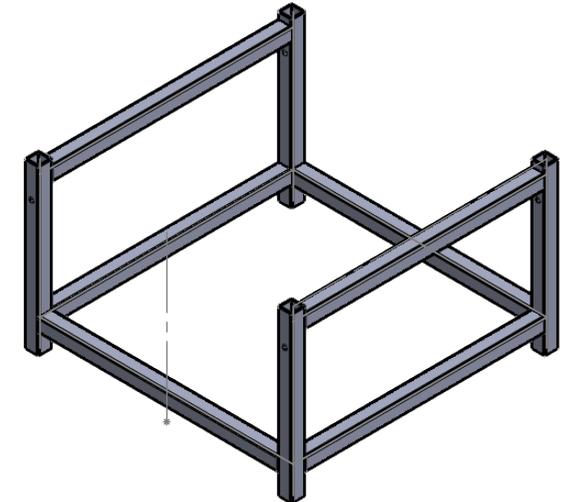
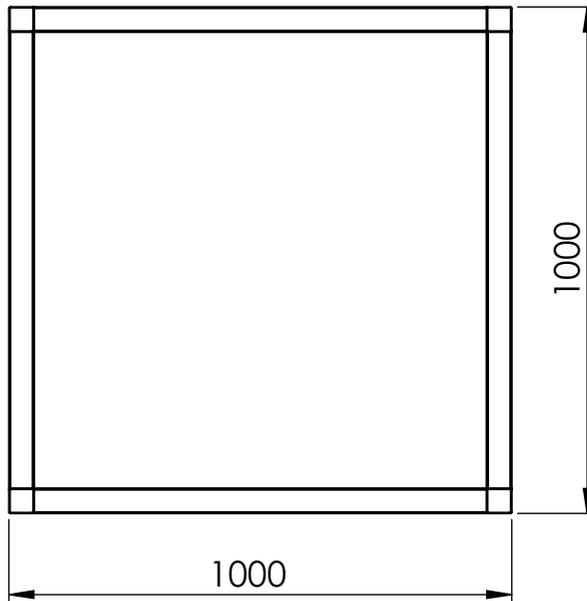
DIBUJADO POR		Nº PIEZA LASERTALL
COMPROB. POR		<b>PLANO CONJUNTO</b>
MODIFIC. POR		DENOMINACIÓN CLIENTE
MATERIAL EN BRUTO	PESO	Nº PLANO CLIENTE
		ESCALA
		1:50
		HOJA 1 DE 1
		A3

Tolerancia ISO 2768 m

0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'



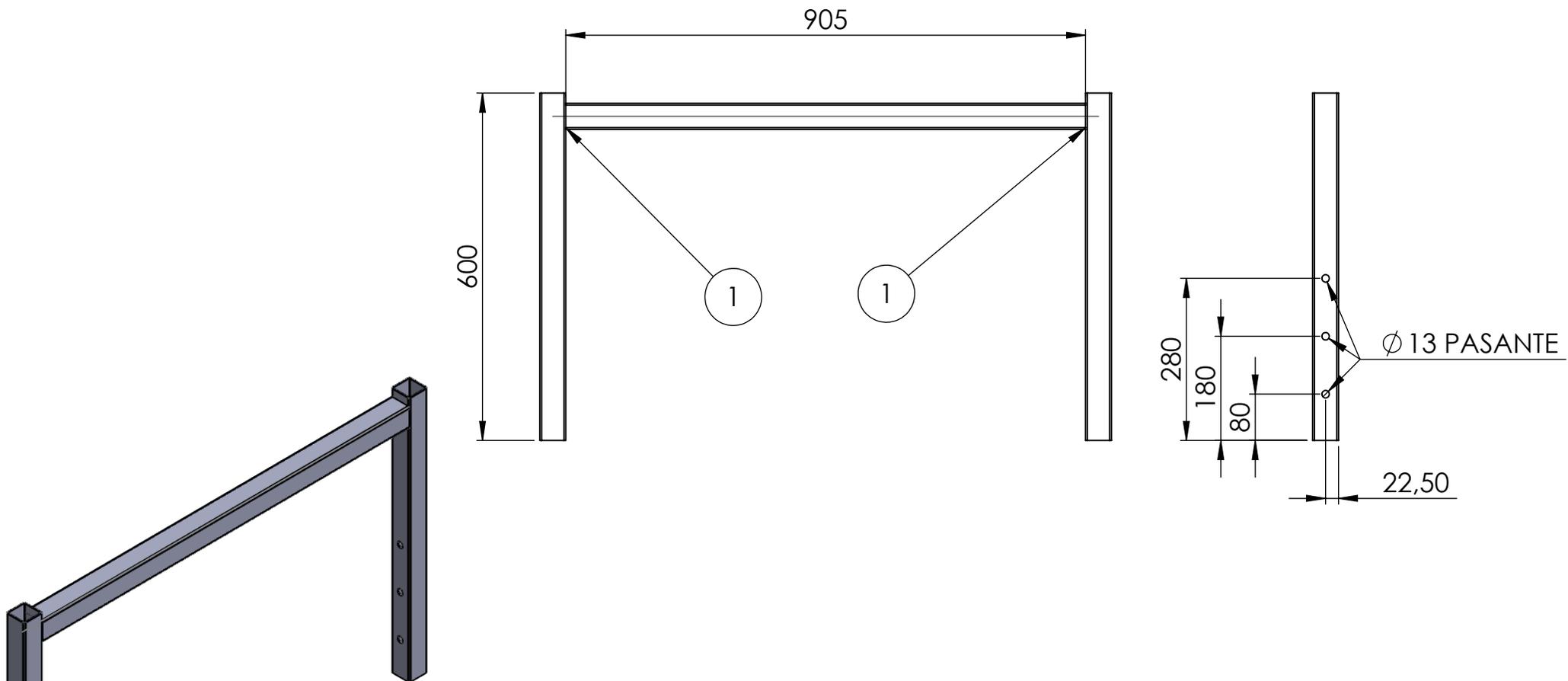
**1. SOLDAR ALREDEDOR DEL TUBO Y REPASAR**



DIBUJADO POR			Nº PIEZA LASERTALL	
COMPROB. POR			ESTRUCTURA 50X50X2	
MODIFIC. POR			DENOMINACIÓN CLIENTE	
MATERIAL EN BRUTO		PESO	Nº PLANO CLIENTE	
TUBO S235 - 50X50X2				
			ESCALA	HOJA 1 DE 1
			1:20	A4

Tolerancia ISO 2768 m

0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1'	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'

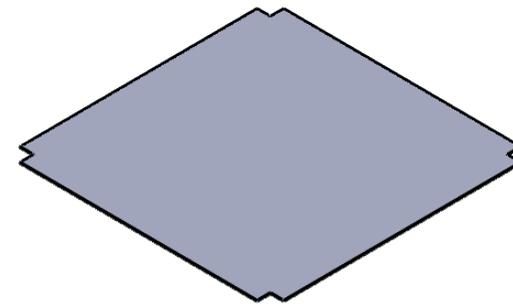
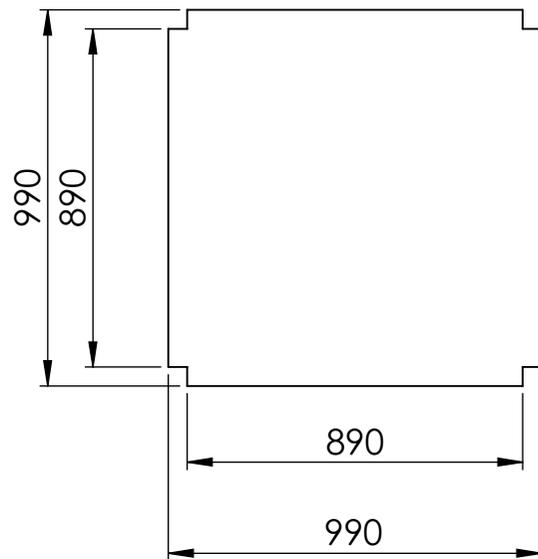


**1. SOLDAR ALREDEDOR DEL TUBO Y REPASAR**

Tolerancia ISO 2768 m

> 0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1'	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'

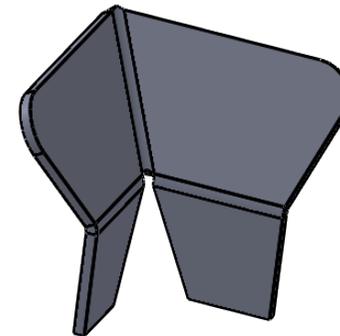
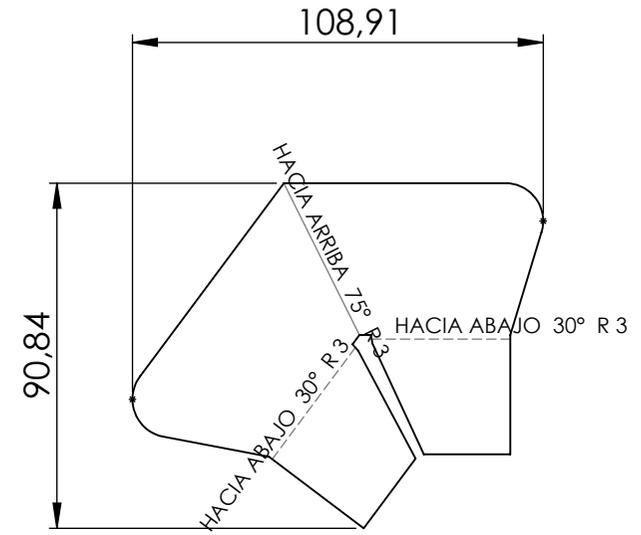
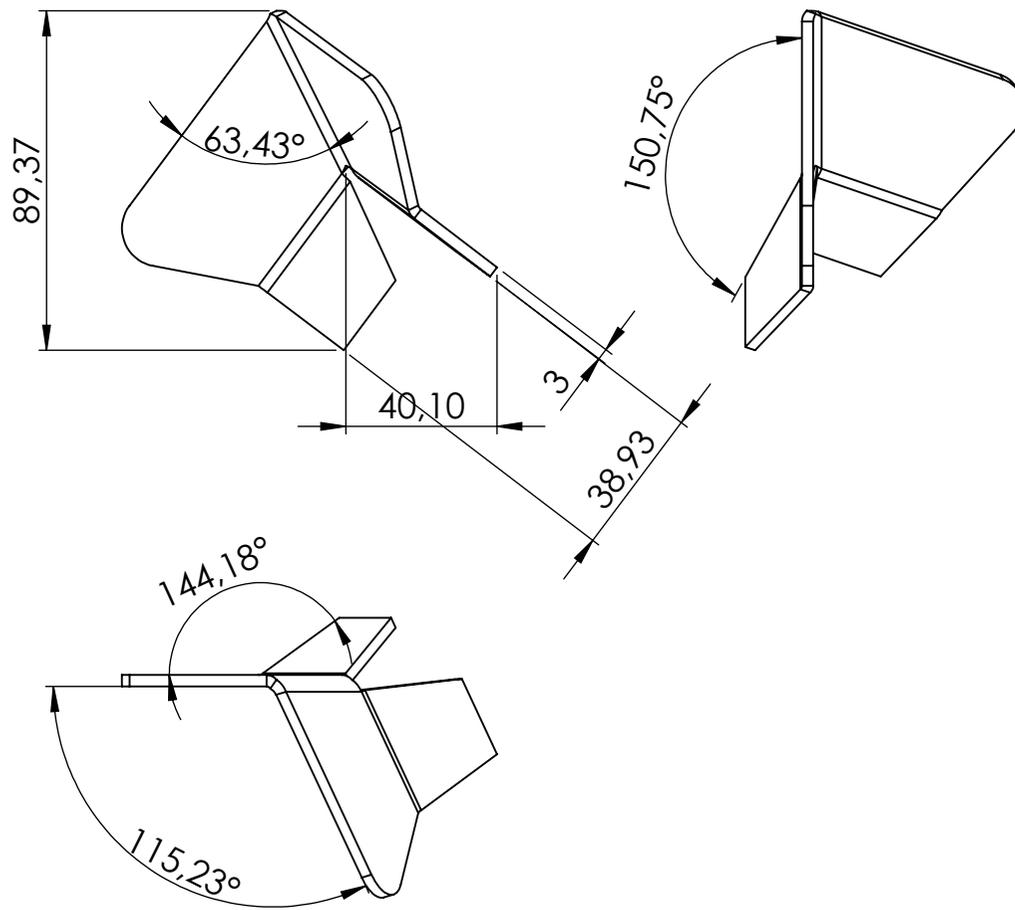
DIBUJADO POR			Nº PIEZA LASERTALL	
COMPROB. POR			ESTRUCTURA 45X45X2	
MODIFIC. POR			DENOMINACIÓN CLIENTE	
MATERIAL EN BRUTO		PESO	Nº PLANO CLIENTE	
TUBO S235 - 45X45X2				
		ESCALA	HOJA 1 DE 1	A4
		1:20		



DIBUJADO POR			Nº PIEZA LASERTALL	
COMPROB. POR			SUELO	
MODIFIC. POR				
MATERIAL EN BRUTO S235-JR-3MM		PESO	DENOMINACIÓN CLIENTE	
			Nº PLANO CLIENTE	
 <b>LASERTALL</b> TRANSFORMACIONES METÁLICAS		ESCALA	HOJA 1 DE 1	A4
		1:20		

Tolerancia ISO 2768 m

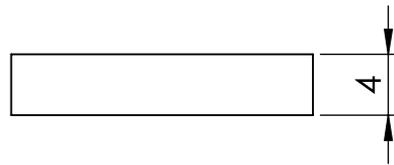
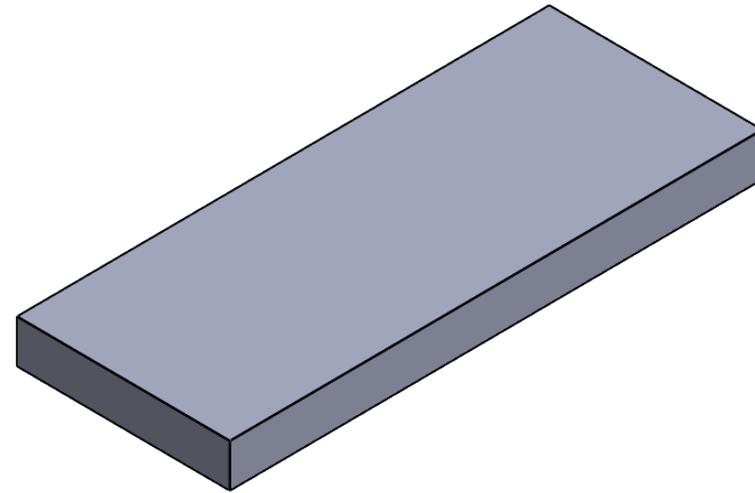
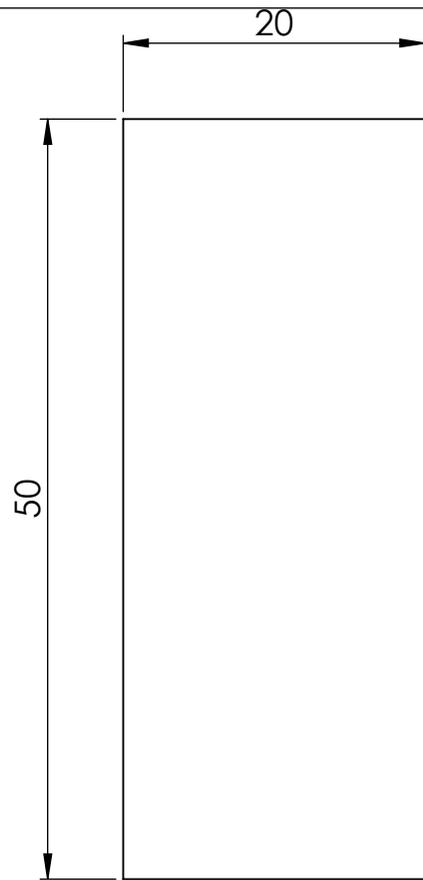
0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1'	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'



Tolerancia ISO 2768 m

0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'

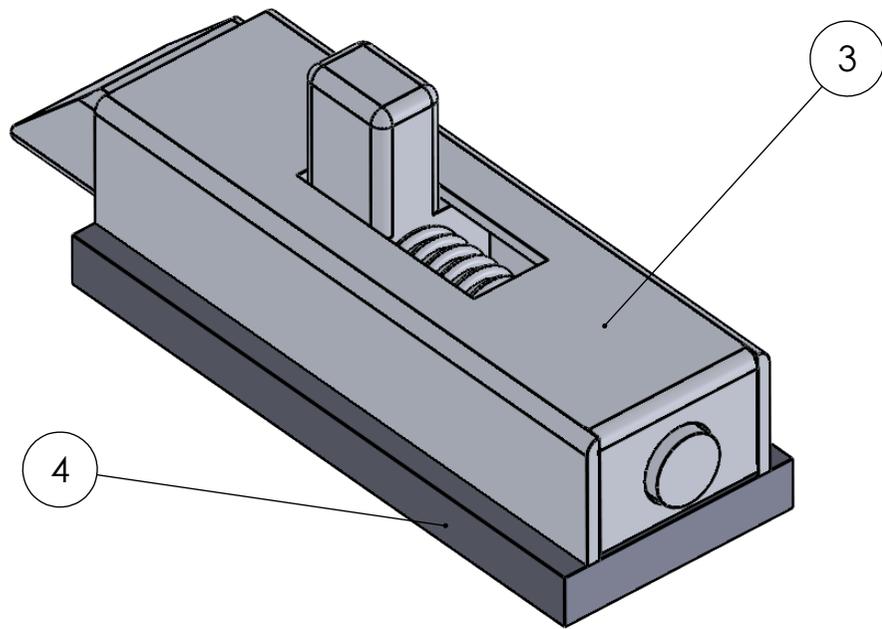
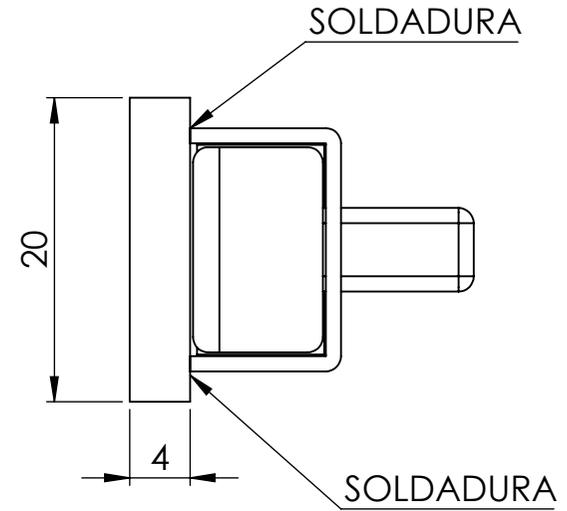
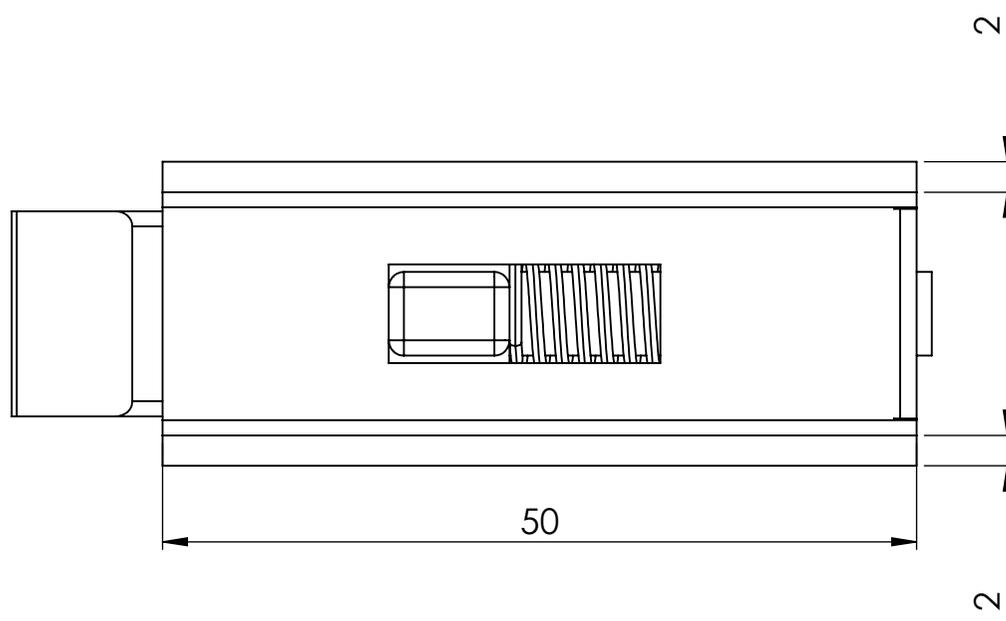
DIBUJADO POR			Nº PIEZA LASERTALL
COMPROB. POR			<b>CENTRADOR</b>
MODIFIC. POR			DENOMINACIÓN CLIENTE
MATERIAL EN BRUTO		PESO	Nº PLANO CLIENTE
S235-JR-3MM			
 <b>LASERTALL</b> TRANSFORMACIONES METÁLICAS			ESCALA
			1:2
			HOJA 1 DE 1
			A4



DIBUJADO POR		Nº PIEZA LASERTALL
COMPROB. POR		<b>SUPLEMENTO PESTILLO</b>
MODIFIC. POR		
MATERIAL EN BRUTO S235-JR-4MM	PESO	DENOMINACIÓN CLIENTE
		Nº PLANO CLIENTE
		ESCALA
		2:1
		HOJA 1 DE 1
		A4

Tolerancia ISO 2768 m

0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1'	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	1053-03		1
2	1053-04_EIN		1
3	1053-05		1
4	SUPLEMENTO PESTILLO		1

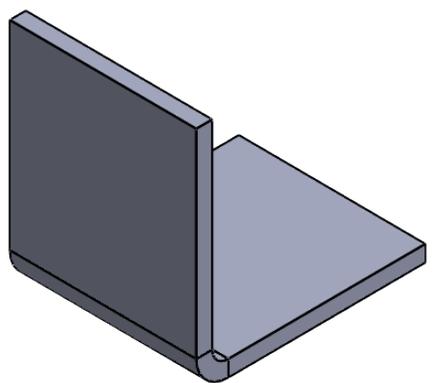
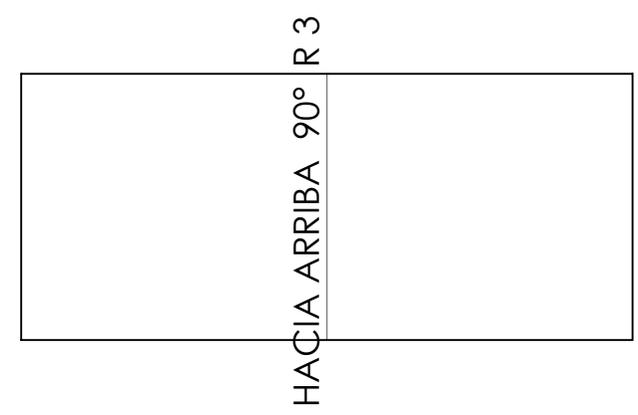
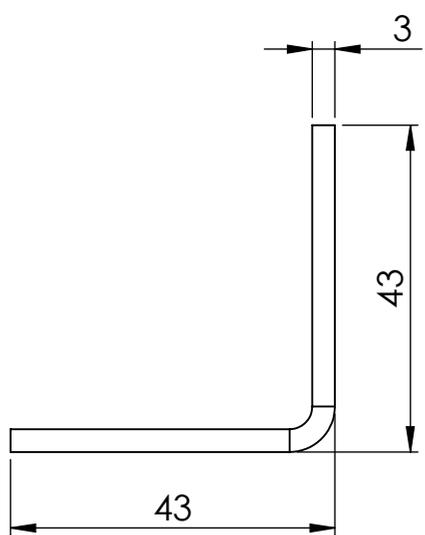
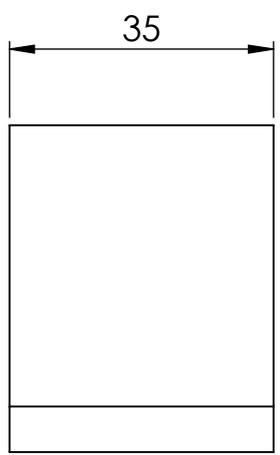
DIBUJADO POR		Nº PIEZA LASERTALL <b>PESTILLO</b>
COMPROB. POR		
MODIFIC. POR		
MATERIAL EN BRUTO	PESO	DENOMINACIÓN CLIENTE
		Nº PLANO CLIENTE



ESCALA 1:1	HOJA 1 DE 1	A4
---------------	-------------	----

Tolerancia ISO 2768 m

0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'

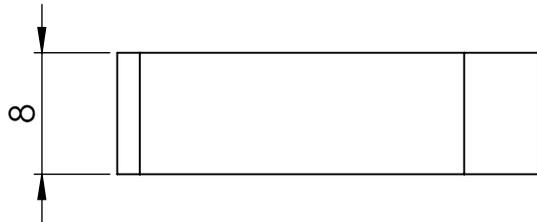
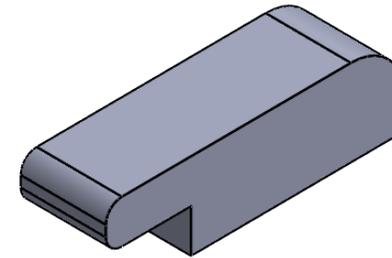
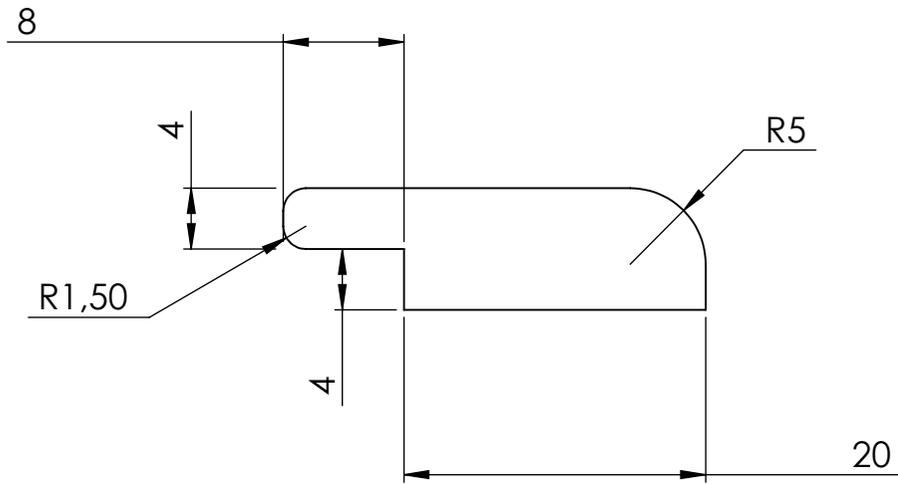


DIBUJADO POR			Nº PIEZA LASERTALL	
COMPROB. POR			SUPLEMENTO	
MODIFIC. POR			CENTRADOR	
MATERIAL EN BRUTO		PESO	DENOMINACIÓN CLIENTE	
S235-JR-3MM				
			Nº PLANO CLIENTE	
			ESCALA	
			1:1	
			HOJA 1 DE 1	A4

Tolerancia ISO 2768 m

< 0,5	0,5 < 3	> 3 < 6	> 6 < 30	> 30 < 120	> 120 < 400	> 400 < 1000	> 1000 < 2000	> 2000 < 4000	> 10	> 10 < 50	> 50 < 120	> 50 < 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'	

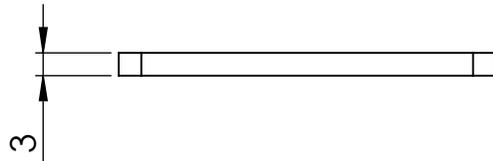
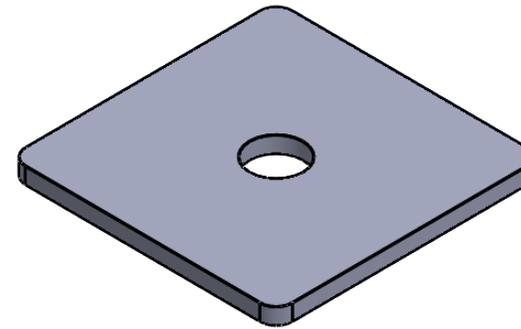
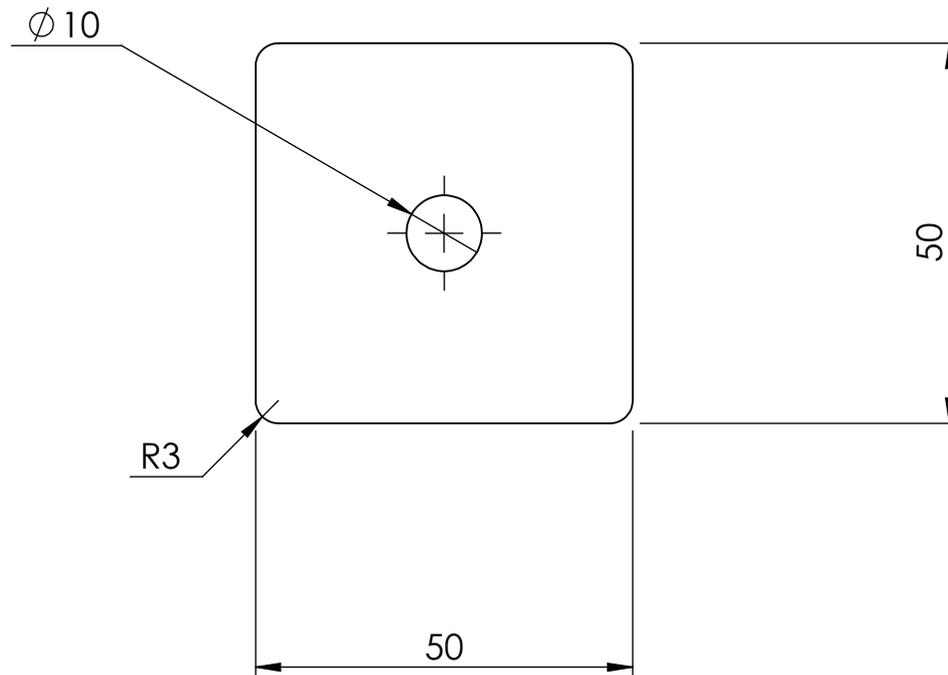




DIBUJADO POR			Nº PIEZA LASERTALL	
COMPROB. POR			<b>Z PEINE</b>	
MODIFIC. POR				
MATERIAL EN BRUTO S235-JR-8MM		PESO	DENOMINACIÓN CLIENTE	
			Nº PLANO CLIENTE	
 <b>LASERTALL</b> TRANSFORMACIONES METÁLICAS		ESCALA	HOJA 1 DE 1	A4
		2:1		

Tolerancia ISO 2768 m

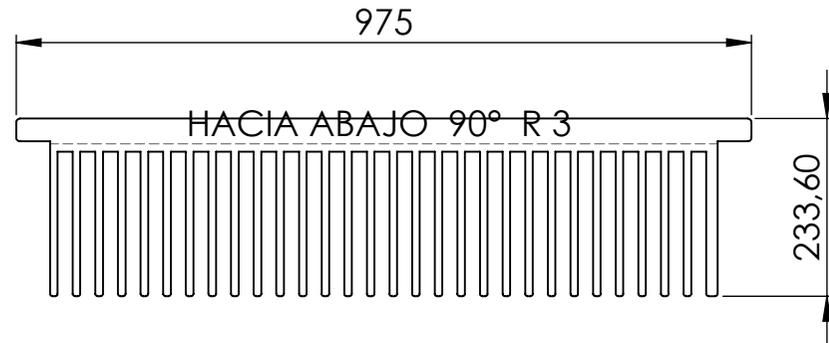
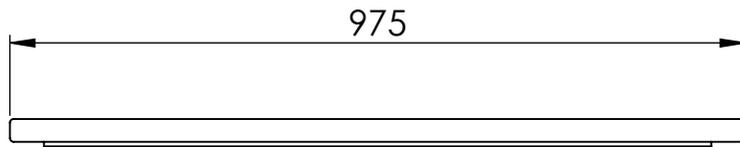
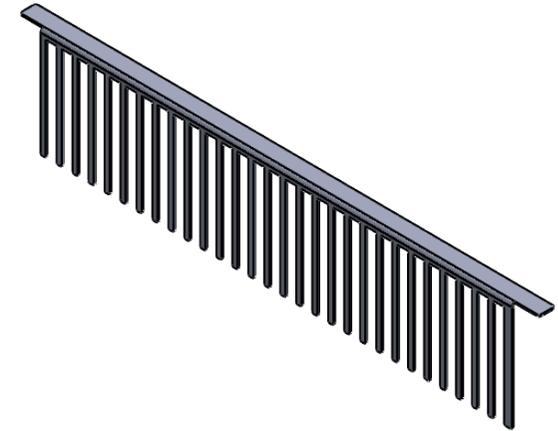
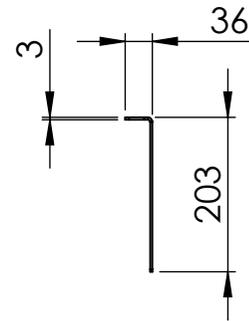
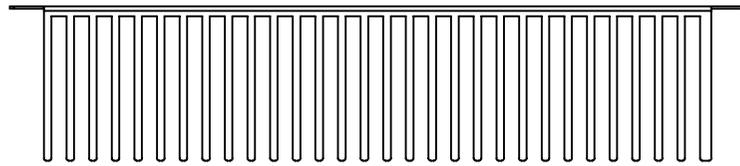
< 0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1'	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'



Tolerancia ISO 2768 m

<math>0,5 < 3</math>	<math>> 3 \leq 6</math>	<math>> 6 \leq 30</math>	<math>> 30 \leq 120</math>	<math>> 120 \leq 400</math>	<math>> 400 \leq 1000</math>	<math>> 1000 \leq 2000</math>	<math>> 2000 \leq 4000</math>	<math>> 10</math>	<math>> 10 \leq 50</math>	<math>> 50 \leq 120</math>	<math>> 50 \leq 400</math>	<math>< 400</math>
$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 2$	$\pm 1'$	$\pm 30'$	$\pm 20'$	$\pm 10'$	$\pm 5'$

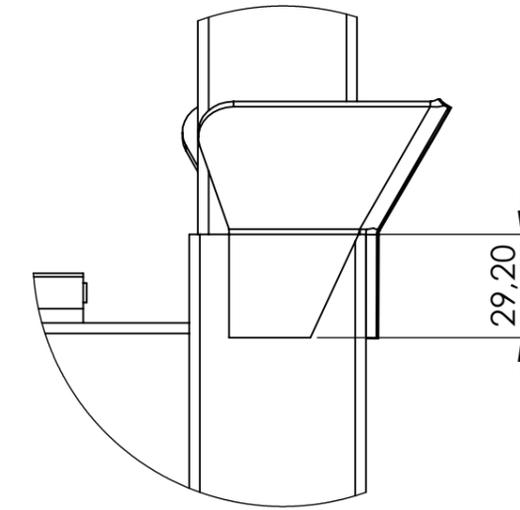
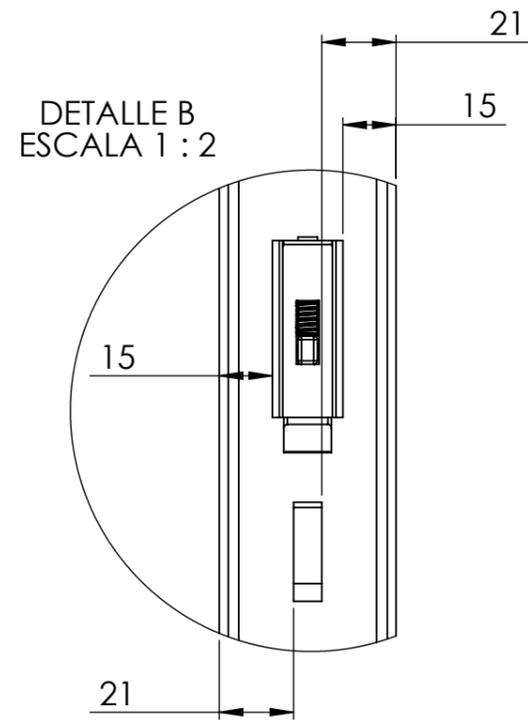
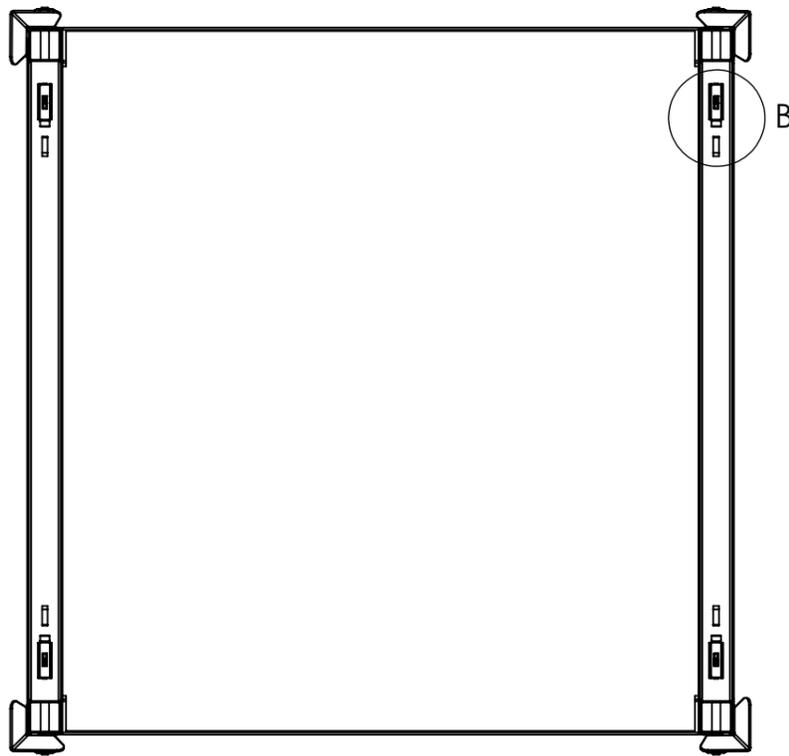
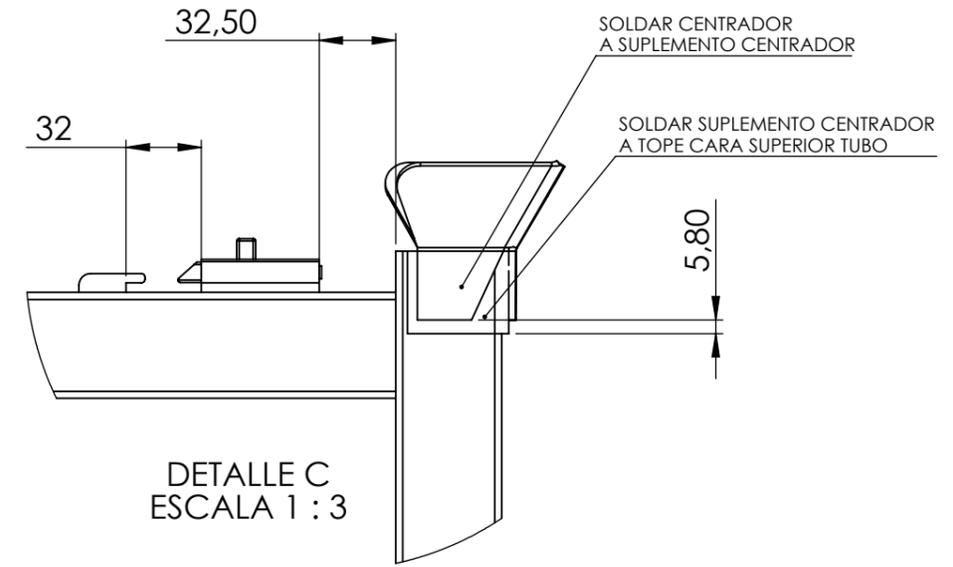
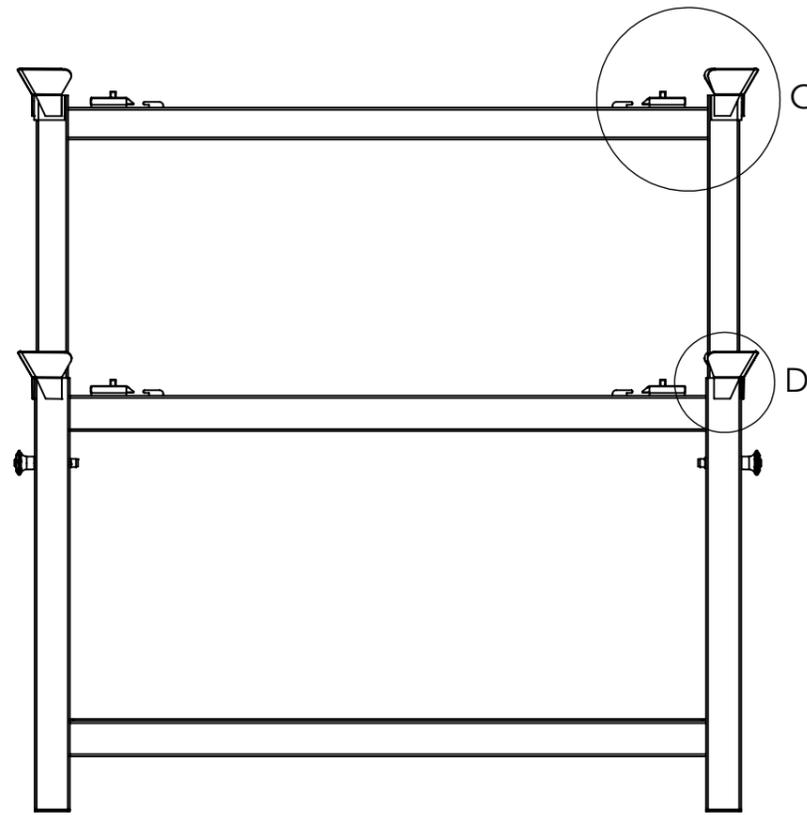
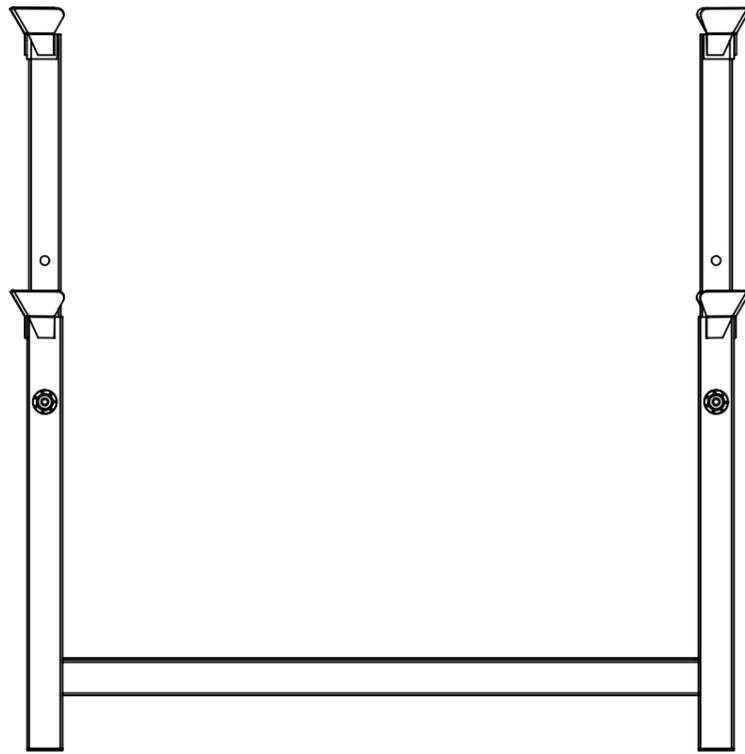
DIBUJADO POR			Nº PIEZA LASERTALL	
COMPROB. POR			TAPA PATAS	
MODIFIC. POR			DENOMINACIÓN CLIENTE	
MATERIAL EN BRUTO		PESO	Nº PLANO CLIENTE	
S235-JR - 3MM				
			ESCALA	HOJA 1 DE 1
			1:1	A4



DIBUJADO POR		Nº PIEZA LASERTALL
COMPROB. POR		<b>PEINE</b>
MODIFIC. POR		
MATERIAL EN BRUTO	PESO	DENOMINACIÓN CLIENTE
		Nº PLANO CLIENTE
		ESCALA 1:10

Tolerancia ISO 2768 m

0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1°	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'



Tolerancia ISO 2768 m

0,5 < 3	> 3 ≤ 6	> 6 ≤ 30	> 30 ≤ 120	> 120 ≤ 400	> 400 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000	> 2000 ≤ 4000	> 10	> 10 ≤ 50	> 50 ≤ 120	> 50 ≤ 400	< 400
± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 1'	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'

DIBUJADO POR		Nº PIEZA LASERTALL
COMPROB. POR		<b>PLANO SOLDADURA</b>
MODIFIC. POR		DENOMINACIÓN CLIENTE
MATERIAL EN BRUTO	PESO	Nº PLANO CLIENTE
		ESCALA
		1:20
		HOJA 1 DE 1
		A3