



**Escuela Universitaria
Politécnica - La Almunia**
Centro adscrito
Universidad Zaragoza

**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

ANEXOS

Diseño de una Matriz

Matrix Design

424.17.49

Autor: Daniel Martínez Orna

Director: Eugenio Eladio Martínez Asensio

Fecha: 09/02/18



INDICE DE CONTENIDO

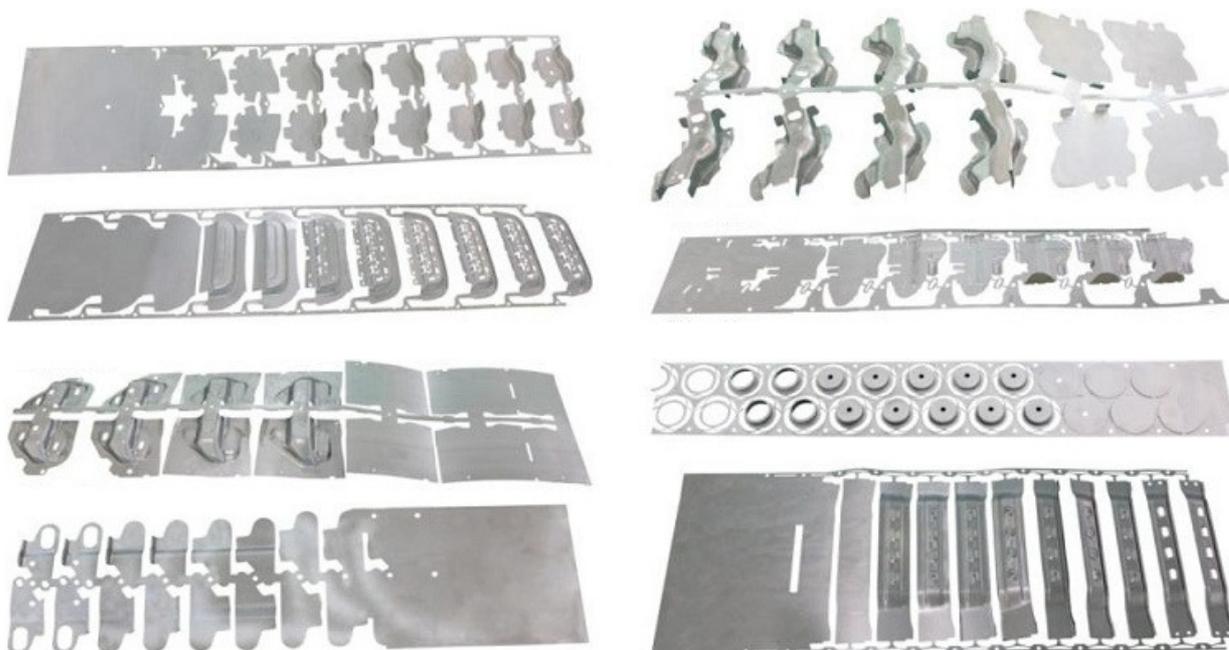
1.	ANEXO 1 (ANALISIS DE DEFECTOS)	1
2.	ANEXO 2 (PRUEBAS Y MANTENIMIENTO)	7
3.	ANEXO 3 (PRESUPUESTO)	10
4.	ANEXO 4 (PLANOS)	14

ANEXO 1. ANÁLISIS DE DEFECTOS

La finalidad de este apartado es realizar un estudio del diseño de piezas de chapa o de matrices en su trabajo habitual y asegurar de antemano la obtención correcta de las piezas diseñadas y fabricadas.

Aquí nos vamos a limitar a mostrar, por medio de varios ejemplos, algunos de los defectos más comunes que suelen aparecer en las piezas de chapa después de ser sometida a procesos de corte.

Antes de comentar los defectos que se producen en las operaciones de corte, se debe tener en cuenta que las chapas, generalmente obtenidas por la laminación en frío, tengan un espesor regular y una superficie muy pulida, además de una constancia en sus propiedades físicas y mecánicas.



Los procesos de conformado de chapa en general, y en particular el proceso de punzonado, suelen asociarse con procesos mecánicos relativamente simples de reducida aportación tecnológica y escaso valor añadido. Sin embargo, la realidad es muy diferente ya que estos procesos, al igual que otros procesos de tipo mecánico, están fuertemente influenciados por factores muy diversos relacionados con la máquina, las herramientas, el material y características geométricas de la pieza o el propio entorno del proceso.

El punzonado es una operación de corte de chapa que se realiza generalmente en frío mediante un dispositivo mecánico formado por dos herramientas: el punzón y la matriz.

En el proceso de punzonado se pueden considerar tres etapas:

1. Deformación.
2. Penetración.
3. Fractura.

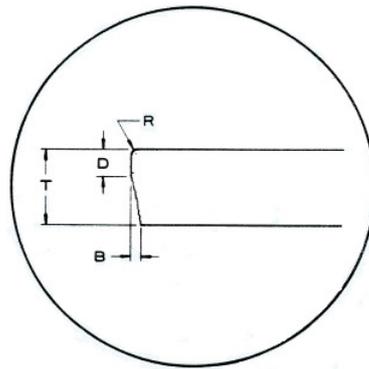
La aplicación de una fuerza de compresión sobre el punzón obliga a éste a penetrar en la chapa, creando una deformación inicial en régimen elastoplástico seguida de un cizallamiento y rotura del material por propagación rápida de fisuras entre las aristas de corte del punzón y matriz. El proceso termina con la expulsión de la pieza cortada.

En general, la mayoría de los estudios efectuados sobre la mecánica del proceso de deformación plástica y corte, tienen como finalidad analizar los defectos que se presentan en el borde de las piezas punzonadas.

1.1. REBABAS DE CORTE

Considerando desde un punto de vista general, el juego o tolerancia de corte siempre estará relacionado con el espesor o resistencia de la chapa, es decir, la tolerancia de corte siempre será mayor para cortar chapa de 3 mm de espesor que para otra de 1 mm (cuando ambas sean de las mismas características), de la misma forma, la tolerancia de corte será mayor para cortar la chapa de acero duro que para cortar chapa de aluminio.

Para obtener un buen acabado en las piezas que se troquelan, entre otros factores, es necesario que el juego entre el punzón y la matriz sea el correcto y que estén perfectamente afilados los elementos cortantes, con ello se logra obtener piezas cuya sección cortada suele presentar esta forma:

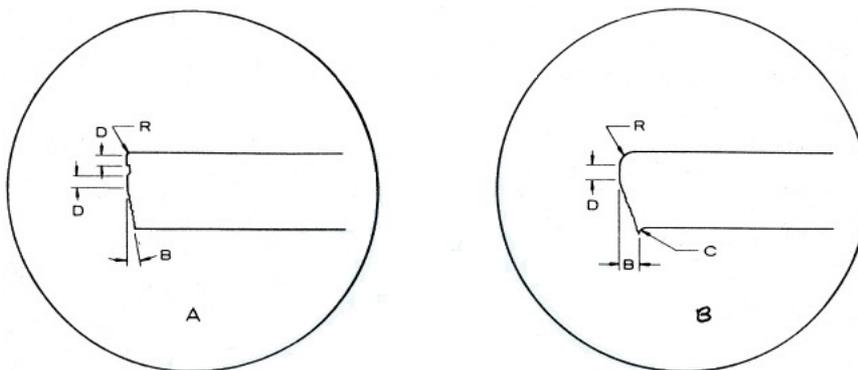


Vista ampliada del corte con tolerancia adecuada.

El extremo superior tiene un pequeño radio R que depende del espesor, la dureza del material y el afilado del útil.

La franja lisa D es recta y pulida, su altura aproximada es de 1/3 del espesor T, cuando la matriz tiene la holgura correcta y esta afilada.

Las 2/3 partes restantes de la sección T se llama parte arrancada y forma un pequeño ángulo B.



En la figura A se puede observar los efectos de un juego entre punzón y matriz insuficiente, el radio R es menor y en la sección de la pieza se forma doble banda lisa.

En la figura B se observa los efectos de un juego excesivo entre matriz y punzón, el radio R es considerablemente mayor, la parte lisa D es más estrecha, el ángulo de rotura B es mayor y aparece la rebaba C. Cuando se trabaja con separación excesiva se requiere menos presión para efectuar el corte.

Las rebabas por corte pueden presentarse de tres formas distintas:

1. En un punto de la zona de corte.
2. En una zona del perímetro de corte.
3. En todo el perímetro de corte.

Si hacemos un análisis de las tres anomalías mencionadas anteriormente tendremos que:

1. Si la rebaba es en un punto, la causa puede deberse a una rotura o desprendimiento en el punzón o matriz.
2. Si la rebaba abarca una zona del perímetro de corte, la causa puede deberse a una mala alineación (punzón o matriz) o bien por pandeo del elemento cortante.
3. Si la rebaba es perimetral, la causa puede deberse al excesivo desgaste de los elementos cortantes.



Detalle de pieza con rebabas.

Una incorrecta tolerancia de corte podría dar como resultado los siguientes defectos:

- Rebabas en las piezas.
- Arranques de material.
- Desgaste excesivo de la matriz y punzón.
- Medidas incorrectas en las piezas.
- Perfil poco definido.

Aun habiendo aplicado correctamente la tolerancia de corte, es necesario tener en cuenta que existen una serie de causas que podrían dar lugar a un corte defectuoso de las piezas, por ejemplo:

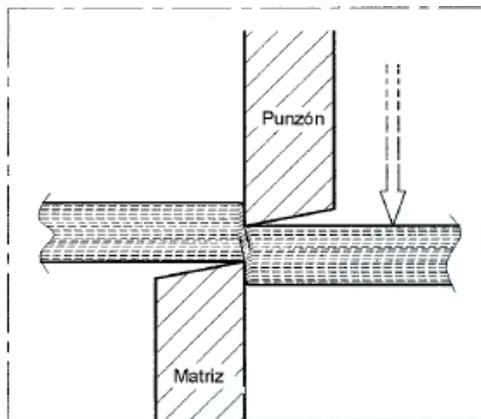
- Materiales o tratamientos defectuosos.
- Montaje incorrecto de la matriz.
- Ajustes inadecuados en la matriz.
- Técnicas de construcción deficientes o inadecuadas.
- Mantenimiento inapropiado.
- Chapa de mala calidad.

Algunas de las soluciones por las que se suele optar son:

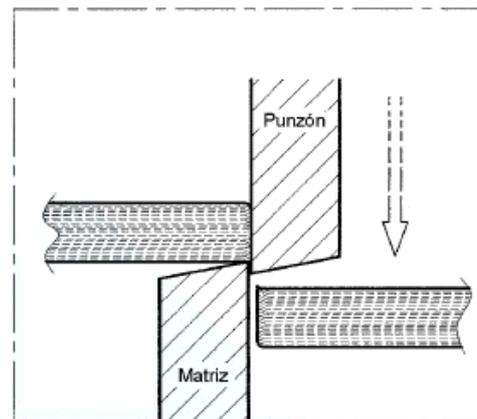
- Afilado de los elementos cortantes.
- Reajuste de las tolerancias de corte.
- Materiales y tratamientos a mejorar.
- Revisar el mantenimiento de la matriz.

A continuación observaremos los distintos casos que podemos obtener durante el proceso de corte dependiendo de la tolerancia existente entre el punzón y la matriz:

Tolerancia Insuficiente

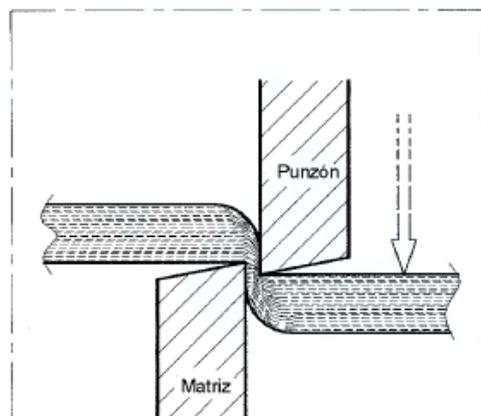


Las grietas no coinciden.

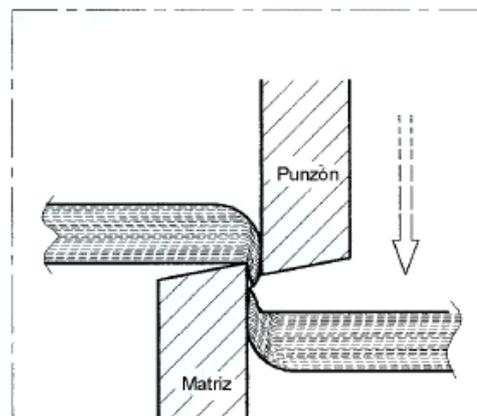


Excesiva laminación y rebabas.

Tolerancia Excesiva

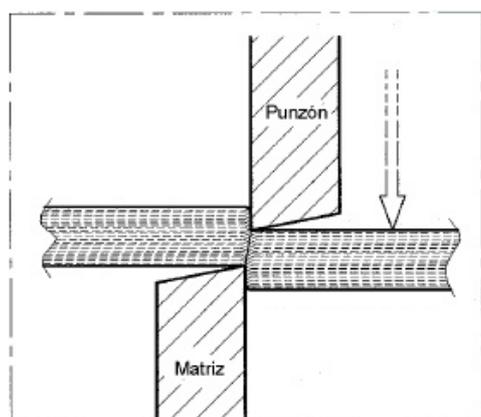


Las grietas no coinciden.

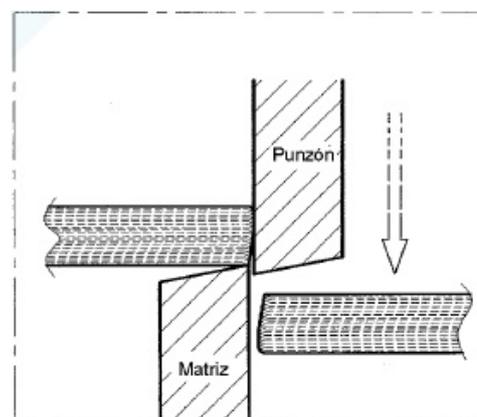


Rebabas por desgarro.

Tolerancia Correcta



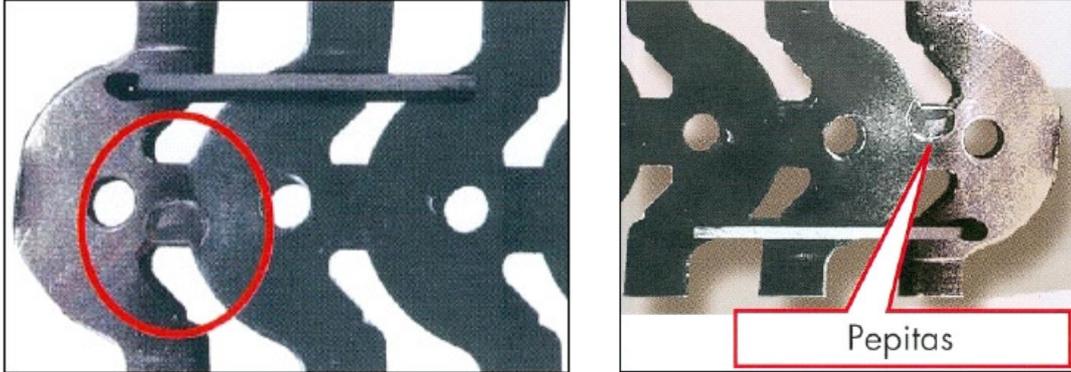
Las grietas coinciden.



No hay rebabas.

1.2. MARCAS POR RETALES

Este es uno de los problemas más comunes que aparecen en casi todas las piezas matrizadas. Su origen es debido a algunas causas muy simples pero en ocasiones generan verdaderos problemas de calidad.



Las causas más probables que ocasionan esta anomalía acostumbran a ser varias:

- Deficiente evacuación de los retales.
- Exceso de lubricante de corte.
- Lubricante inapropiado.
- Insuficiente entrada de los punzones en la matriz.
- Excesiva tolerancia entre punzón y matriz.
- Excesiva conicidad en la caída de retales.

En todos los casos anteriores se produce la misma situación; el retal no es evacuado correctamente y éste sube a la superficie de la matriz, quedando atrapado entre la banda y la propia placa. Esto hace que en el siguiente ciclo de trabajo la propia fuerza del pisador o la cercanía del retal a cualquier otro punzón generen la marca sobre la chapa. Como es lógico, estas marcas sobre la chapa acostumbran a variar de posición igual que los retales sobre la propia placa matriz.

Algunas de las soluciones por las que se suele optar son:

- Montar extractores en los punzones.
- Rectificar los elementos cortantes.
- Reducir la tolerancia de corte.
- Dar forma de cizalla a la cara cortante del punzón.
- Aumentar la entrada del punzón en la matriz.



Detalle ampliado de marca por retales.

1.3. MARCAS POR ROTURA DE PUNZONES

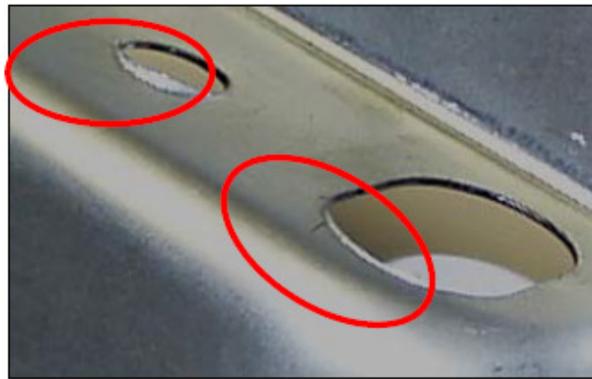
Dos de las razones más habituales por las que se construyen las matrices progresivas son:

- Aumentar la capacidad de producción.
- Abaratar el coste de las piezas.

Todo ello nos lleva a pensar que en ocasiones las matrices se construyen para fabricar 2, 3 o más piezas por golpe, con lo cual el número de punzones necesarios para su transformación es directamente proporcional al número de piezas que deseamos obtener.

Así pues, los riesgos de roturas de dichos elementos también son proporcionales a su número. Teniendo en cuenta que las matrices progresivas trabajan a un elevado número de golpes por minuto, comprenderemos que la rotura de algún punzón genera deficiencias de calidad en las piezas fabricadas.

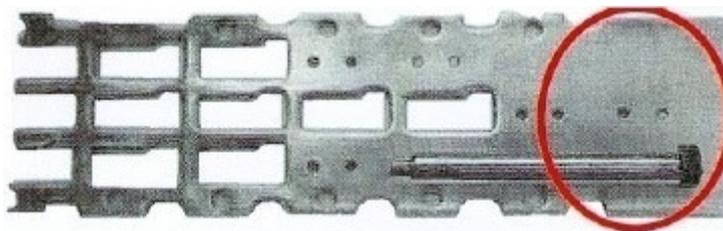
De todas estas razones comentadas, entenderemos que el problema de rotura de punzones requiere una atención especial y la necesidad de buscar soluciones para eliminarlo.



Rebaba generada por rotura de punzones.

Las causas más probables que ocasionan esta anomalía acostumbran a ser varias:

- Falta de dimensionado de los punzones.
- Deficiente caída de retales.
- Diseño inadecuado de la herramienta.
- Tolerancias de corte inadecuadas.
- Materiales y tratamientos no apropiados.
- Desgaste excesivo de los elementos de corte.
- Falta de rectificado.



Detalle de banda progresiva con rotura de punzón.

Algunas de las soluciones por las que se suele optar son:

- Mejorar el diseño.
- Dimensionar los elementos de más riesgo.
- Verificar la tolerancia de corte.
- Mejorar los materiales y tratamientos.

ANEXO 2. PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento general de las matrices es una de las operaciones más importantes de la herramienta si queremos alargar su vida y reducir los paros de producción.

En el caso de que ésta operación no se realice o se realice incorrectamente, todos los cálculos en la vida de la matriz se verán desbordados negativamente, con lo que la calidad del producto se pondrá en peligro y los gastos crecerán de forma alarmante.

Realizar un buen mantenimiento, significa hacerlo de forma preventiva, tomando como referencia las posibles incidencias habidas durante las fabricaciones anteriores y las que se puedan producir en el futuro.

Es lógico pensar, que el más mínimo fallo o error en las condiciones de trabajo de la matriz generará paros de máquina y afectará a la calidad de las piezas fabricadas.

Sirvan como ejemplo algunas de las cosas que **"SI"** deben hacerse durante el mantenimiento de las matrices:

- Hacer revisión completa de toda la matriz y no solo de la parte afectada por el problema.
- Rectificar o cambiar todos los punzones y no solo aquellos que creamos mas desgastados.
- Todos los punzones de corte deben estar a la misma altura, (excepto casos necesarios).
- Todos los resortes deben trabajar en las mismas condiciones, (altura, diámetro y durabilidad).
- Eliminar los gruesos o suplementos sin identificar en todos los punzones y matrices.
- Después de un paro por avería grave, hacer pruebas de matriz antes de entrar en producción.
- Tener especial cuidado en que las condiciones de trabajo después del mantenimiento sean las mismas que las anteriores.
- Tener recambios de los elementos con mayor riesgo de desgaste o rotura.

Sirvan también como ejemplo algunas cosas que **"NO"** deben hacerse durante el mantenimiento de las matrices:

- No hacer el mantenimiento de la matriz sin desmontarla en su totalidad.
- No aplicar soluciones provisionales (salvo causas de fuerza mayor).
- No confiar al azar aquello que no esté totalmente asegurado.
- No rectificar solo uno de los dos elementos cortantes, siempre los dos, punzón y matriz.
- No se habrá hecho un buen mantenimiento de la matriz, si ésta se vuelve a quitar de la prensa antes de haber producido un número suficientes de piezas.
- Un buen afilado no debe requerir más de 0.2 - 0.3 mm de rebaje.
- No plantear modificaciones en la matriz sin antes haber analizado todo el proceso de trabajo paso a paso.

El personal que toma a su cargo el mantenimiento de las matrices, debe hacerse responsable de la precisión con que han sido construidas y los sistemas especiales de que disponga además de todos los dispositivos de precisión que lleve montados.

En líneas generales, el mantenimiento debe ser programado y cuidado, destacando los tres elementos esenciales para obtener un buen resultado en todo su conjunto:

- Personal preparado.
- Máquinas adecuadas.
- Utillaje bien diseñado.

El personal debe ser consciente de la capacidad que tiene la matriz y de la función que realizan todos los elementos que la componen.

La máquina, que generalmente se emplea para el afilado de los machos y hembras de corte, es una rectificadora, debe presentar las mejores condiciones de rigidez, solidez y exactitud de rectificado.

2.1. PRUEBAS

Antes de entrar directamente en las explicaciones relativas al mantenimiento de las matrices, haremos una pequeña introducción en los otros dos puntos muy importantes que lo preceden, las pruebas y la producción.

Cualquier matriz por sencilla que parezca encierra una gran posibilidad de generar problemas que son directamente proporcionales al número y a la dificultad de las transformaciones que realiza.

Es conveniente tener en cuenta que todas y cada una de las transformaciones que se hacen con una matriz son susceptibles de sufrir cambios o modificaciones en sus medidas si no se pone un cuidado especial en la forma en que se realizan.

Una solución mal aplicada a un problema concreto puede generar otros mucho más importantes a corto plazo que ocasionaran paros de producción y en definitiva costes económicos elevados.

Sin embargo, conocedores como somos de algunos de los puntos más críticos de la matriz, donde se pueden generar problemas, lo más prudente y seguro será confiar las pruebas de la misma a una persona experta y meticulosa capaz de hacerlas con rigurosidad.

Sirvan como ejemplo algunas de las cosas que **"SI"** deben hacerse durante las pruebas de una matriz:

- Preparar la matriz, la prensa y la materia prima con tiempo suficiente para hacer las pruebas.
- Disponer del plano de la pieza, además del útil de control o muestra comparativa.
- Disponer de los medios necesarios para cambiar o modificar los parámetros de máquina.
- Verificar la materia prima antes de las pruebas (espesor, calidad, dureza, anchura, etc.).
- Hacer siempre las pruebas de forma que trabaje toda la matriz y no solo una parte.
- Anotar los resultados obtenidos y analizarlos después de finalizar las pruebas.
- Tener especial cuidado en que las condiciones de trabajo durante las pruebas sean las mismas que las de la producción posterior.

Sirvan también como ejemplo algunas de las cosas que **"NO"** deben hacerse durante las pruebas de una matriz progresiva:

- No iniciar las pruebas si la materia prima no es la correcta.
- No tomar decisiones sobre los resultados obtenidos, si los parámetros de matriz o máquina no son los marcados en la hoja de trabajo.
- No hacer las pruebas si la matriz no trabaja en su totalidad o solo una parte.
- No continuar con las pruebas si algún elemento de la matriz se ha roto, deformado o cambiado su forma o medidas.
- No modificar elementos de la matriz, si como mínimo no se han fabricado 1000 unidades.
- No variar las condiciones de trabajo si con ello existen riesgos de cambios en las propiedades del material.
- No plantear modificaciones en la matriz sin haber analizado todo el proceso paso a paso.

2.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Denominamos mantenimiento correctivo a todas las soluciones prácticas, más o menos temporales, que se aplican a la matriz con el fin de reducir o minimizar los tiempos de paros durante la producción.

Dadas las especiales circunstancias en que se realiza este tipo de mantenimiento, a pie de máquina y casi siempre con la máxima urgencia, los profesionales que lo realizan han de tener muy en cuenta que lo más importante en estos casos no es la revisión completa de toda la matriz, sino, reparar el elemento causante del problema y conseguir que la producción no se pare más tiempo del estrictamente necesario.

Reparar el componente o componentes de la matriz de forma rápida y a pie de máquina no es tarea fácil ni sencilla, como no sea una persona con una buena experiencia en matriceria. A diferencia del mantenimiento preventivo, el correctivo ha de ser mas rápido pero tan eficaz como el anterior.

Para poder realizar un buen mantenimiento correctivo también es muy importante que la matriz haya sido diseñada con unos criterios muy prácticos, de forma que el operario pueda tener acceso a todos los componentes de la matriz sin necesidad de desmontarla en su totalidad.

Sabemos que esto no siempre es posible, puesto que el diseño de la matriz está condicionado por otros factores como su tamaño o producción a realizar, de forma que su mantenimiento se verá más dificultado en estas circunstancias.

Con el fin de facilitar y agilizar el mantenimiento de choque a pie de máquina, siempre es muy aconsejable tener en cuenta algunos de los siguientes puntos:

- Diseño de matriz de fácil mantenimiento.
- Facilidad de acceso a todos los componentes.
- Recambios de todos los elementos de fácil rotura o desgaste.
- Montaje de punzones y casquillos de cambio rápido.
- Disponer de los medios necesarios para el mantenimiento.
- Conocer en profundidad la herramienta antes de repararla.
- Operarios con experiencia y profesionalidad.

2.3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo de las matrices tiene por objeto asegurar y mantener en todo momento la capacidad de producción de la herramienta, independientemente de su antigüedad. Dicho mantenimiento lleva implícito el aseguramiento de la calidad de las piezas que fabrique el utillaje.

Un buen mantenimiento preventivo ha de asegurar la detección y reparación de todos y cada uno de los problemas o anomalías que a corto plazo puedan producirse en el utillaje. Para que asegurarlo hay que poner especial atención en revisar y sustituir si fuera necesario todos aquellos componentes de la matriz que por su desgaste o deterioro pudieran perjudicar las próximas fabricaciones.

Es conveniente que durante el mantenimiento preventivo y como medida de seguridad se revisen algunos de los siguientes elementos de la matriz:

1. Revisar gripados de elementos móviles (carros, guías, columnas, casquillos, etc.).
2. El desgaste de todos y cada uno de los punzones de corte.
3. El afilado y vida de las matrices cortantes.
4. El desgaste o posible gripado de los punzones de doblar o embutir.
5. Las tolerancias entre punzones y matrices de doblar o embutir.
6. El estado de fatiga en que se encuentren los resortes.
7. El desgaste y medida de los punzones piloto o centradores.
8. La no existencia de golpes o marcas sobre la superficie de figuras.
9. La correcta medida de topes de paso o limitadores de carrera.
10. El correcto funcionamiento de los elementos de seguridad o finales de carrera.

ANEXO 3. PRESUPUESTO

En este apartado se realizara el cálculo de los costes para la fabricación de la matriz, hemos de tener en cuenta que estos costes se dividirán en los siguientes puntos:

- Elementos normalizados.
- Elementos mecanizados.
- Montaje, ajustes y pruebas.
- Diseño.

3.1. COSTES - ELEMENTOS NORMALIZADOS

En el diseño de nuestra matriz hemos utilizado el máximo número de elementos normalizados, debido en gran parte al ahorro de tiempo que representa el comprarlos ya fabricados a medida en vez de tenerlos que mecanizar nosotros mismos.

Algunas de las ventajas de incorporar estos elementos normalizados son:

- Ahorro de mecanizados.
- Exactitud de medidas entre piezas.

Los elementos normalizados utilizados en la construcción de la matriz se muestran en la siguiente tabla:

Descripción	Cantidad	Precio (€)	UV	Importe (€)
Portamatriz SR-5 con Placa Intermedia	1	235,540	UN	235,540
Tornillo Allen M6x14 - ISO 4762	4	8,190	CE	0,98
Tornillo Allen M6x20 - ISO 4762	8	6,060	CE	0,73
Tornillo Allen M6x30 - ISO 4762	4	6,870	CE	0,82
Tornillo Allen M8x16 - ISO 4762	2	10,810	CE	0,65
Tornillo Allen M8x30 - ISO 4762	10	11,620	CE	3,49
Tornillo Limite M8x70 - ISO 7379	4	2,030	UN	8,12
Pasador Cilíndrico Ø6x20 - ISO 8735	2	36,330	CE	2,18
Pasador Cilíndrico Ø6x50 - ISO 8735	2	43,950	CE	2,64
Pasador Cilíndrico Ø8x30 - ISO 8735	2	39,260	CE	2,36
Muelle Extra Fuerte Ø20x44 - ISO 10243	4	2,630	UN	10,52
Rodamientos Bolas - SKF 6000 - DIN 625	2	26,250	UN	52,50
Punzón de Corte Ø7,5x100 - DIN 9861	2	3,070	UN	6,14
Bridas de Fijación H004	8	0,37	UN	2,96

Por lo tanto el coste total de los elementos normalizados ascendería a:

Base (€)	IVA (%)	Importe (€)	Total (€)
329,63	21	69,22	398,85

3.2. COSTES - ELEMENTOS MECANIZADOS

A continuación se expone el coste de todos los elementos de la matriz que se han de mecanizar. Dentro del coste de cada uno de los elementos que componen la matriz, tendremos en cuenta tres factores:

1. Coste de los materiales.
2. Coste del mecanizado.
3. Coste de los tratamientos térmicos.

Costes - Materiales

El coste de los materiales de cada uno de los elementos que componen la matriz se muestran en la siguiente tabla:

Elemento	Material	Dimensiones	Coste (€/Kg)	Peso (Kg)	Cantidad	Importe (€)
Placa Matriz	1.3344	85 x 70 x 30	6	2	1	12
Rodete Guía Banda	1.1730	Ø29 x 10	3	0,1	2	0,6
Taco de Impacto	1.1730	Ø20 x 25	3	0,1	4	1,2
Sufridera	1.2842	112 x 100 x 4	5	0,9	1	4,5
Porta-punzones	1.1730	112 x 100 x 20	3	2,5	1	7,5
Punzón (Eslabón)	1.2842	20,9 x 35 x 82	5	0,75	1	3,75
Centrador	1.1730	Ø10 x 29,5	3	0,05	2	0,3
Pisador	1.1730	65 x 38 x 15	3	0,5	1	1,5

Por lo tanto el coste total de los materiales de los elementos a mecanizar ascendería a:

Base (€)	IVA (%)	Importe (€)	Total (€)
31,35	21	6,58	37,93

Costes - Mecanizado

El coste del mecanizado que precisan cada uno de los elementos se dividirá dependiendo de la máquina herramienta empleada en cada caso. Los procedimientos se dividirán en:

1. Procesos de mecanizado (torno, fresa, taladro, etc.) (35 €/h).
2. Procesos de rectificado (50 €/h).
3. Procesos de corte por hilo (70 €/h).

El coste de fabricación de cada pieza se muestra en la siguiente tabla:

Elemento	Cantidad	Mecanizado (€)	Rectificado (€)	Corte por hilo (€)	Precio (€)
Placa Base Inferior	1	70	0	0	70
Placa Matriz	1	70	25	70	165
Rodete Guía Banda	2	17,5	0	0	35
Taco de Impacto	4	8,75	0	0	35
Placa Base Superior	1	35	0	0	35
Sufridera	1	35	12,5	0	47,5
Porta-punzones	1	52,5	12,5	0	65
Placa Guía Intermedia	1	105	0	0	105
Punzón (Eslabón)	1	35	12,5	100	147,5
Centrador	2	17,5	0	0	35
Pisador	1	70	12,5	0	82,5
Total					822,5 €

Costes - Tratamientos Térmicos

A continuación se exponen los costes de los tratamientos térmicos de aquellos elementos de la matriz que lo requieren:

Elemento	Cantidad	Peso (Kg)	Tratamiento Térmico	Precio (€)
Placa Matriz	1	2	Temple (3 €/Kg)	6
Sufridera	1	0,9	Temple (3 €/Kg)	5,4
Punzón (Eslabón)	1	0,75	Temple (3 €/Kg)	2,25
Pisador	1	0,5	Temple (3 €/Kg)	1,5
Total				15,15 €

Costes Totales - Elementos Mecanizados

Realizando el sumatorio de los costes anteriormente calculados, obtenemos lo siguiente:

Elemento	Cantidad	Peso (Kg)	Tratamiento Térmico	Precio (€)
Placa Matriz	1	2	Temple (3 €/Kg)	6
Sufridera	1	0,9	Temple (3 €/Kg)	5,4
Punzón (Eslabón)	1	0,75	Temple (3 €/Kg)	2,25
Pisador	1	0,5	Temple (3 €/Kg)	1,5
Total				15,15 €

3.3. COSTES - MONTAJE, AJUSTES Y PRUEBAS

En este punto se incluyen los costes de montaje de la matriz, su posterior ajuste y la fases de pruebas necesarias para iniciar el proceso de fabricación de las piezas respetando su geometría.

El precio base del matricero a la hora de realizar cada una de esta operaciones se fijara en 30 €/h.

Operación	Tiempo Empleado (h)	Precio (€)
Montaje	2	60
Ajustes	1	30
Pruebas	1	30
Total		120 €

3.4. COSTES - DISEÑO

También hemos de tener en cuenta los costes del proyectista para poder llevar a cabo la fabricación de la matriz, el precio base del ingeniero a la hora de realizar cada una de las fases se fijara en 30 €/h, en la siguiente tabla se exponen los conceptos atribuidos a la realización del proyecto hasta su finalización:.

Concepto	Tiempo Empleado (h)	Precio (€)
Búsqueda de Información	12	360
Calculo y Diseño	40	1200
Documentación Técnica	80	2400
Total		2960 €

3.5. COSTE TOTAL

Realizando el sumatorio de los costes anteriormente calculados, obtenemos el coste final de la matriz:

Costes	Precio (€)
Elemento Normalizados	398,85
Elementos Mecanizados	875,58
Montaje, Ajuste y Pruebas	120
Diseño	2960
Total	4354,43 €

Asciende el precio total a la expresada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CENTIMOS.

La Almunia de Doña Godina a 9 de Febrero de 2018



ANEXO 4. (PLANOS)

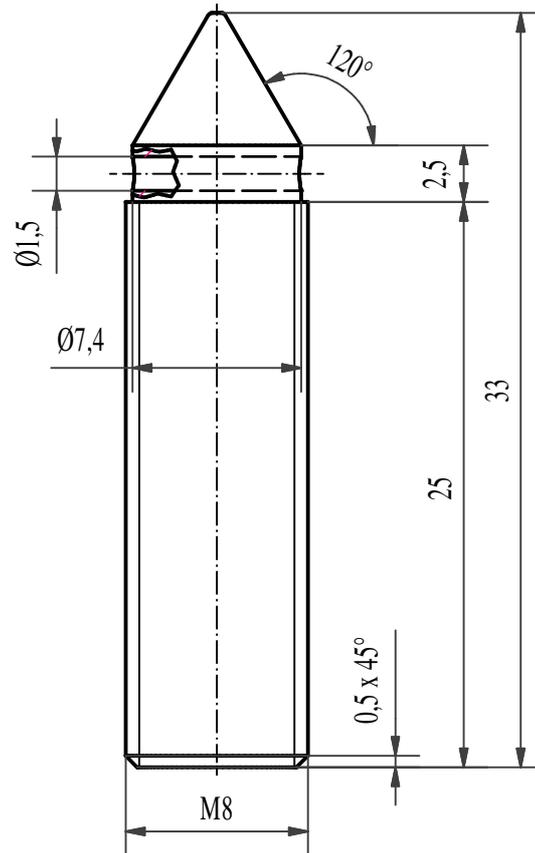


Relación de documentos

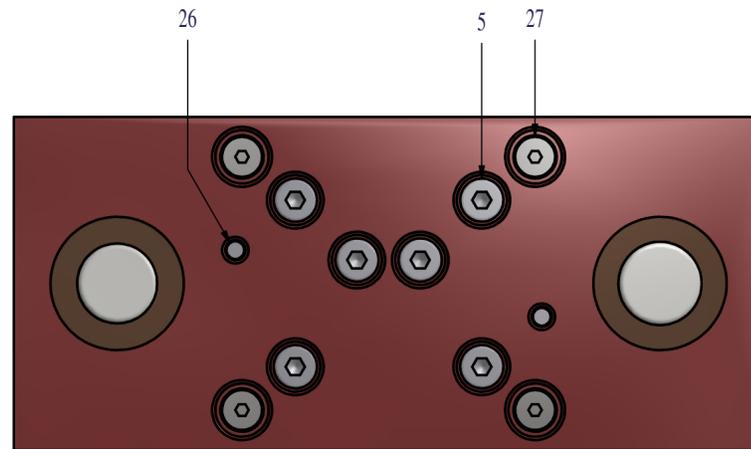
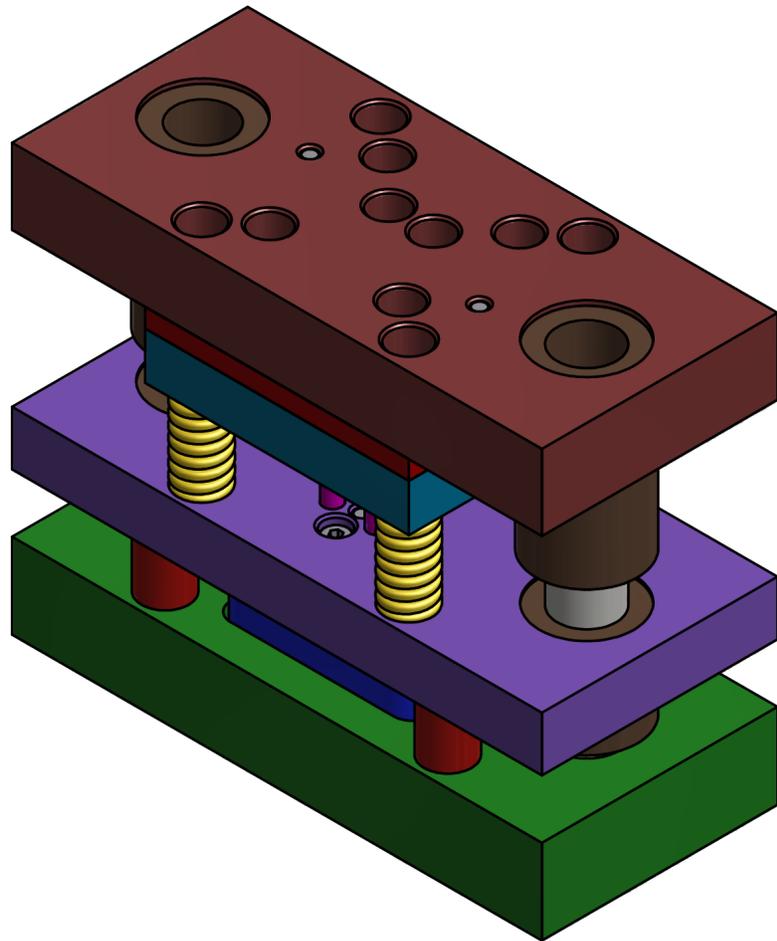
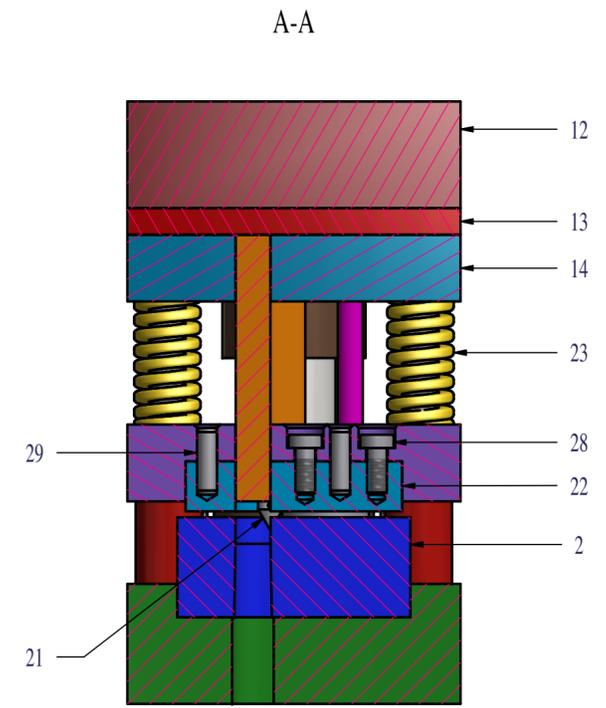
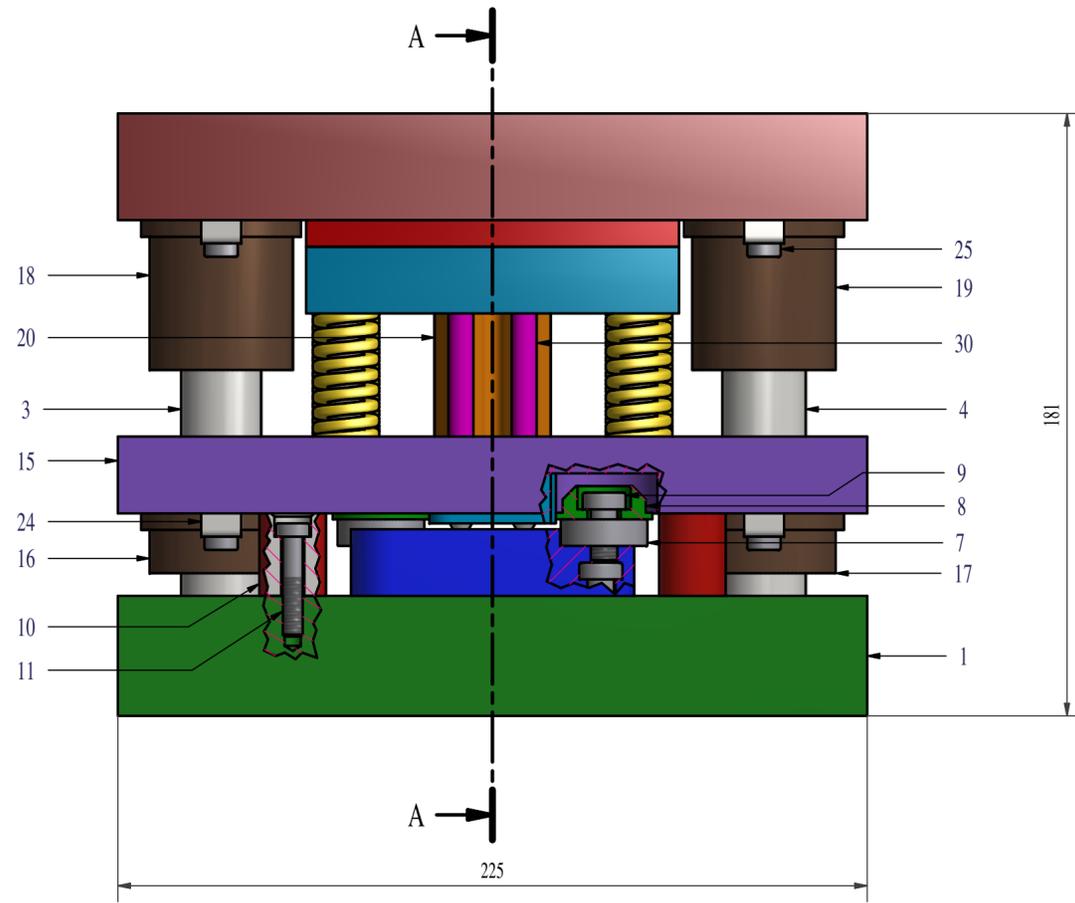
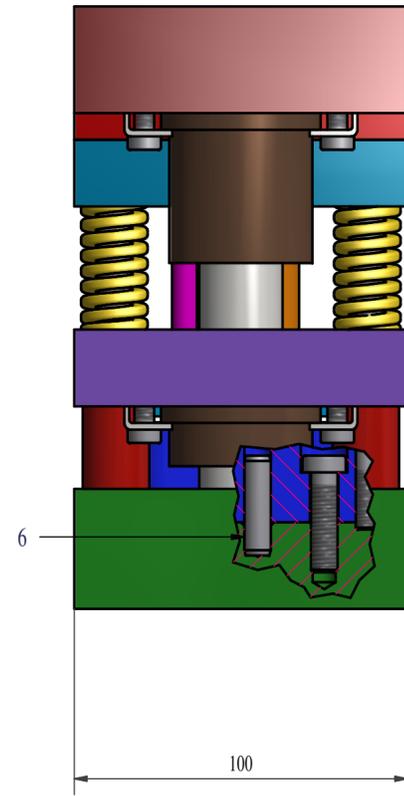
<input type="checkbox"/> Memoria	125	páginas
<input checked="" type="checkbox"/> Anexos	27	páginas

La Almunia, a 9 de Febrero de 2018

Firmado: Daniel Martínez Orna

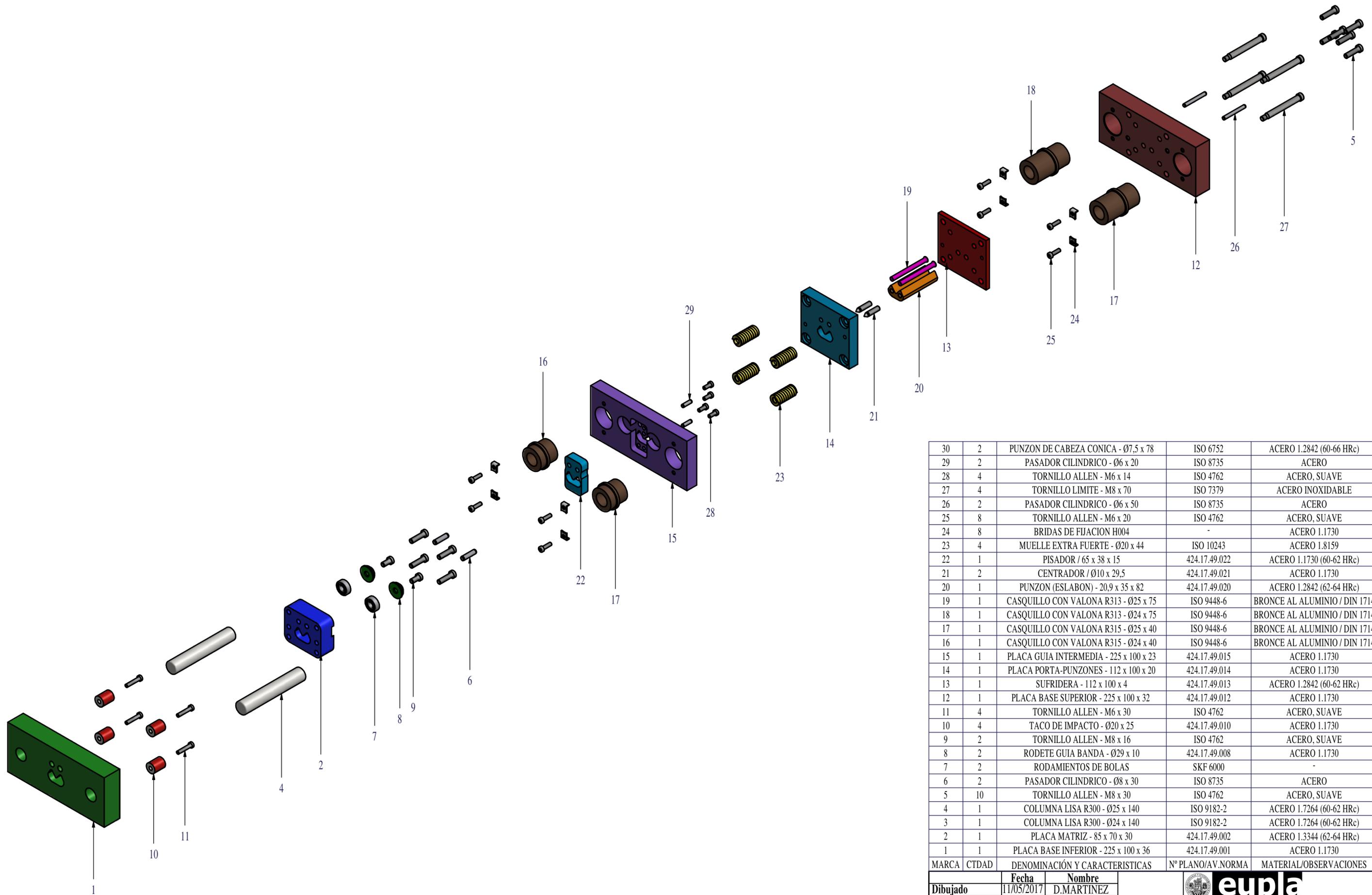


21	2	CENTRADOR / Ø10 x 29,5	424.17.49.021	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
		Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de Dª Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	05/03/2017	D.MARTINEZ		
Comprobado	09/02/2018	TRIBUNAL		
Idem.s.normas		UNE/DIN/ISO		
ESCALA	MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.021	
3:1	MATRIZ CENTRADOR		Nº O.: 424.17.49	
			Nom.Ar.: Centrador (D.S.).idw	



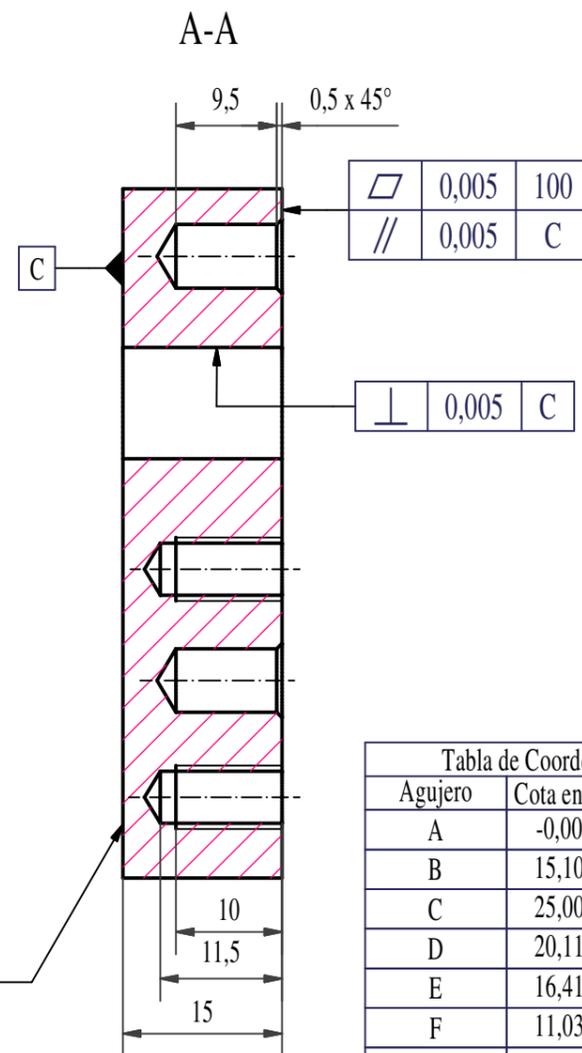
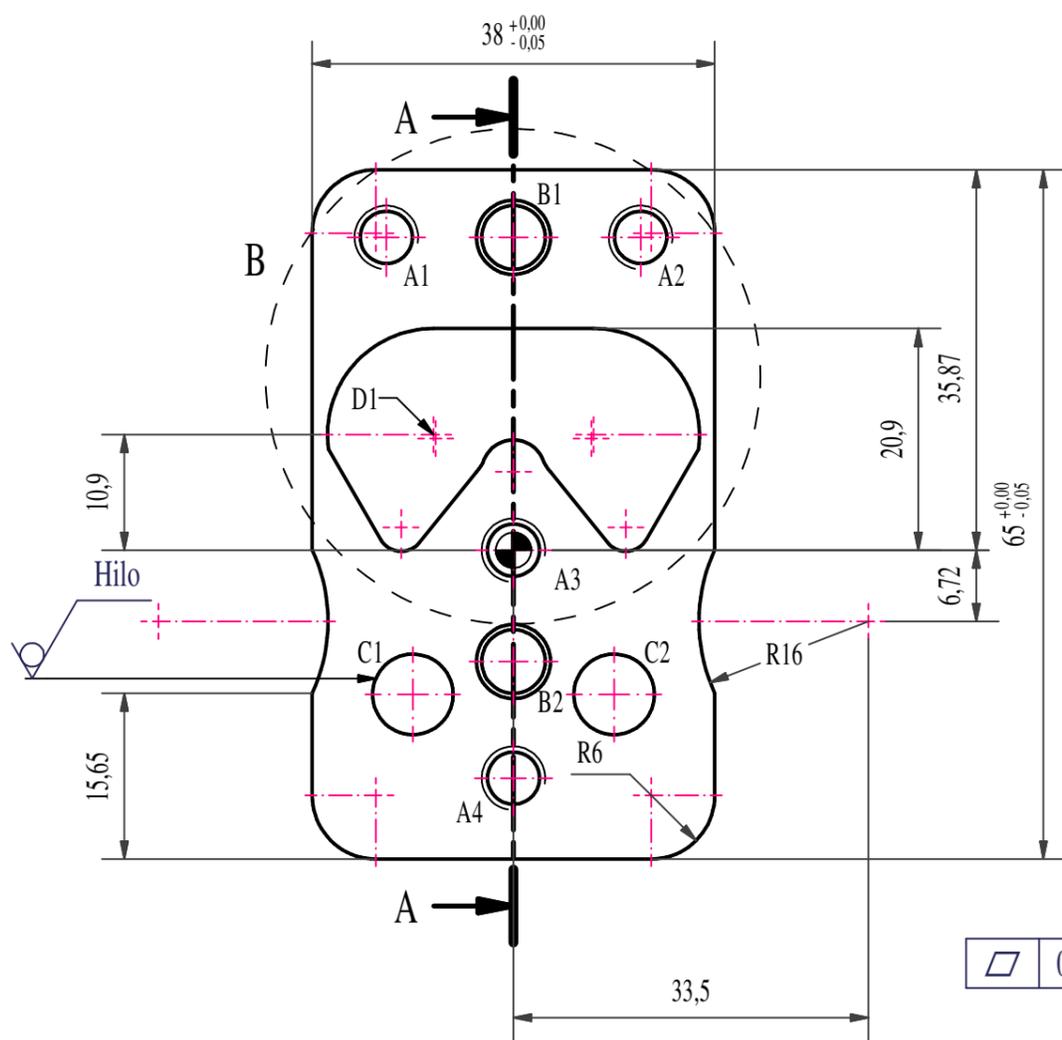
30	2	PUNZON DE CABEZA CONICA - Ø7,5 x 78	ISO 6752	ACERO 1.2842 (60-66 Hrc)
29	2	PASADOR CILINDRICO - Ø6 x 20	ISO 8735	ACERO
28	4	TORNILLO ALLEN - M6 x 14	ISO 4762	ACERO, SUAVE
27	4	TORNILLO LIMITE - M8 x 70	ISO 7379	ACERO INOXIDABLE
26	2	PASADOR CILINDRICO - Ø6 x 50	ISO 8735	ACERO
25	8	TORNILLO ALLEN - M6 x 20	ISO 4762	ACERO, SUAVE
24	8	BRIDAS DE FIJACION H004	-	ACERO 1.1730
23	4	MUELLE EXTRA FUERTE - Ø20 x 44	ISO 10243	ACERO 1.8159
22	1	PISADOR / 65 x 38 x 15	424.17.49.022	ACERO 1.1730 (60-62 Hrc)
21	2	CENTRADOR / Ø10 x 29,5	424.17.49.021	ACERO 1.1730
20	1	PUNZON (ESLABON) - 20,9 x 35 x 82	424.17.49.020	ACERO 1.2842 (62-64 Hrc)
19	1	CASQUILLO CON VALONA R313 - Ø25 x 75	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
18	1	CASQUILLO CON VALONA R313 - Ø24 x 75	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
17	1	CASQUILLO CON VALONA R315 - Ø25 x 40	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
16	1	CASQUILLO CON VALONA R315 - Ø24 x 40	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
15	1	PLACA GUIA INTERMEDIA - 225 x 100 x 23	424.17.49.015	ACERO 1.1730
14	1	PLACA PORTA-PUNZONES - 112 x 100 x 20	424.17.49.014	ACERO 1.1730
13	1	SUFRIDERA - 112 x 100 x 4	424.17.49.013	ACERO 1.2842 (60-62 Hrc)
12	1	PLACA BASE SUPERIOR - 225 x 100 x 32	424.17.49.012	ACERO 1.1730
11	4	TORNILLO ALLEN - M6 x 30	ISO 4762	ACERO, SUAVE
10	4	TACO DE IMPACTO - Ø20 x 25	424.17.49.010	ACERO 1.1730
9	2	TORNILLO ALLEN - M8 x 16	ISO 4762	ACERO, SUAVE
8	2	RODETE GUIA BANDA - Ø29 x 10	424.17.49.008	ACERO 1.1730
7	2	RODAMIENTOS DE BOLAS	SKF 6000	-
6	2	PASADOR CILINDRICO - Ø8 x 30	ISO 8735	ACERO
5	10	TORNILLO ALLEN - M8 x 30	ISO 4762	ACERO, SUAVE
4	1	COLUMNA LISA R300 - Ø25 x 140	ISO 9182-2	ACERO 1.7264 (60-62 Hrc)
3	1	COLUMNA LISA R300 - Ø24 x 140	ISO 9182-2	ACERO 1.7264 (60-62 Hrc)
2	1	PLACA MATRIZ - 85 x 70 x 30	424.17.49.002	ACERO 1.3344 (62-64 Hrc)
1	1	PLACA BASE INFERIOR - 225 x 100 x 36	424.17.49.001	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES

Dibujado		Fecha	Nombre	 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA <small>La Almunia de D^a Godina - ZARAGOZA-</small>
Comprobado		09/02/2018	TRIBUNAL	
Idem.s.normas			UNE/DIN/ISO	
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.00
1:2		MATRIZ PLANO GENERAL		Nº O.: 424.17.49
				Nom.Ar.: Matriz (D.S.).idw



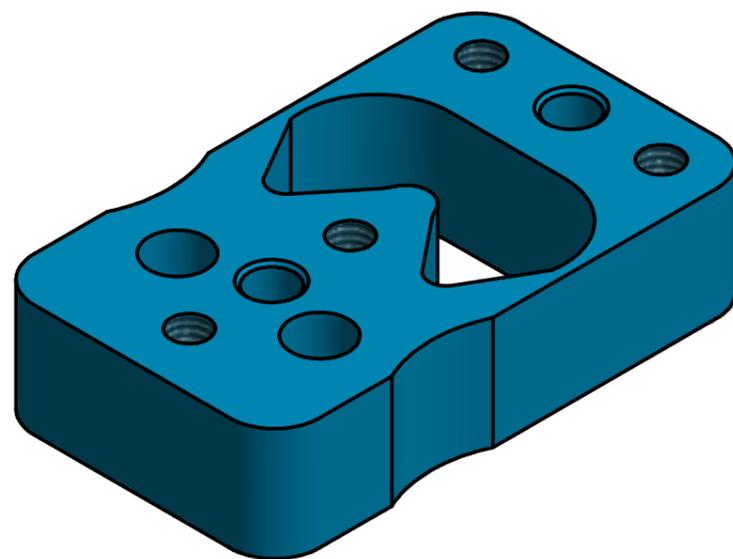
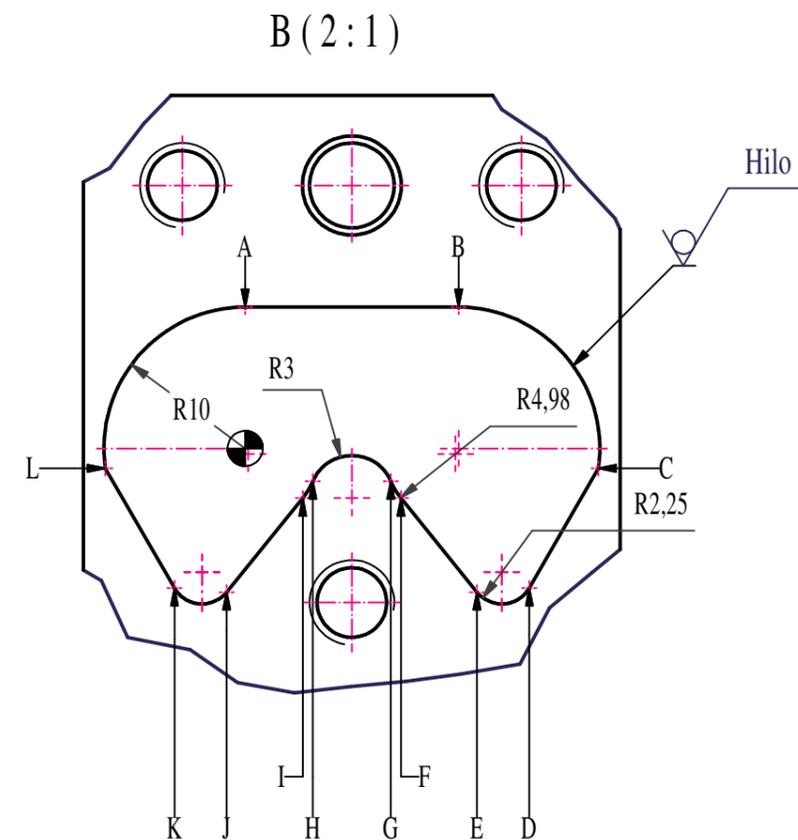
30	2	PUNZON DE CABEZA CONICA - Ø7,5 x 78	ISO 6752	ACERO 1.2842 (60-66 HRc)
29	2	PASADOR CILINDRICO - Ø6 x 20	ISO 8735	ACERO
28	4	TORNILLO ALLEN - M6 x 14	ISO 4762	ACERO, SUAVE
27	4	TORNILLO LIMITE - M8 x 70	ISO 7379	ACERO INOXIDABLE
26	2	PASADOR CILINDRICO - Ø6 x 50	ISO 8735	ACERO
25	8	TORNILLO ALLEN - M6 x 20	ISO 4762	ACERO, SUAVE
24	8	BRIDAS DE FIJACION H004	-	ACERO 1.1730
23	4	MUELLE EXTRA FUERTE - Ø20 x 44	ISO 10243	ACERO 1.8159
22	1	PISADOR / 65 x 38 x 15	424.17.49.022	ACERO 1.1730 (60-62 HRc)
21	2	CENTRADOR / Ø10 x 29,5	424.17.49.021	ACERO 1.1730
20	1	PUNZON (ESLABON) - 20,9 x 35 x 82	424.17.49.020	ACERO 1.2842 (62-64 HRc)
19	1	CASQUILLO CON VALONA R313 - Ø25 x 75	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
18	1	CASQUILLO CON VALONA R313 - Ø24 x 75	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
17	1	CASQUILLO CON VALONA R315 - Ø25 x 40	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
16	1	CASQUILLO CON VALONA R315 - Ø24 x 40	ISO 9448-6	BRONCE AL ALUMINIO / DIN 1714
15	1	PLACA GUIA INTERMEDIA - 225 x 100 x 23	424.17.49.015	ACERO 1.1730
14	1	PLACA PORTA-PUNZONES - 112 x 100 x 20	424.17.49.014	ACERO 1.1730
13	1	SUFRIDERA - 112 x 100 x 4	424.17.49.013	ACERO 1.2842 (60-62 HRc)
12	1	PLACA BASE SUPERIOR - 225 x 100 x 32	424.17.49.012	ACERO 1.1730
11	4	TORNILLO ALLEN - M6 x 30	ISO 4762	ACERO, SUAVE
10	4	TACO DE IMPACTO - Ø20 x 25	424.17.49.010	ACERO 1.1730
9	2	TORNILLO ALLEN - M8 x 16	ISO 4762	ACERO, SUAVE
8	2	RODETE GUIA BANDA - Ø29 x 10	424.17.49.008	ACERO 1.1730
7	2	RODAMIENTOS DE BOLAS	SKF 6000	-
6	2	PASADOR CILINDRICO - Ø8 x 30	ISO 8735	ACERO
5	10	TORNILLO ALLEN - M8 x 30	ISO 4762	ACERO, SUAVE
4	1	COLUMNA LISA R300 - Ø25 x 140	ISO 9182-2	ACERO 1.7264 (60-62 HRc)
3	1	COLUMNA LISA R300 - Ø24 x 140	ISO 9182-2	ACERO 1.7264 (60-62 HRc)
2	1	PLACA MATRIZ - 85 x 70 x 30	424.17.49.002	ACERO 1.3344 (62-64 HRc)
1	1	PLACA BASE INFERIOR - 225 x 100 x 36	424.17.49.001	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES

Dibujado	Fecha	Nombre	
Comprobado	09/02/2018	TRIBUNAL	
Idem.s.normas		UNE/DIN/ISO	
ESCALA	MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.00.A
1:4	MATRIZ PLANO DE DESPIECE		Nº O.: 424.17.49
			Nom.Ar.: Matriz (D.S.).idw



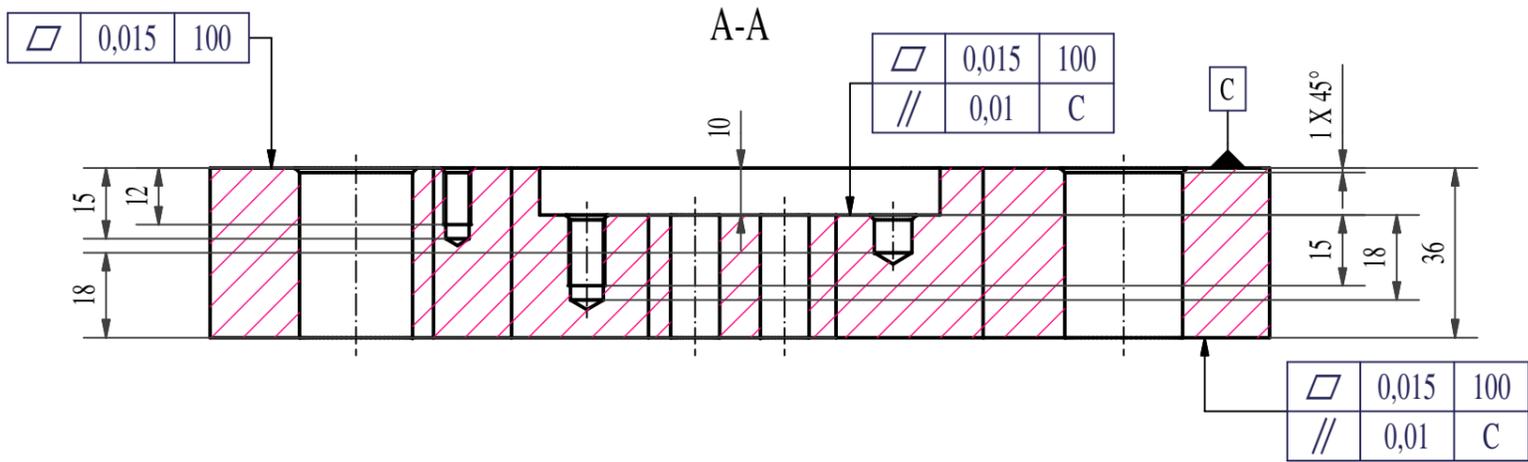
Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
A1	-12,00	29,50	M6 x 10
A2	12,00	29,50	M6 x 10
A3	0,00	0,00	M6 x 10
A4	0,00	-21,50	M6 x 10
B1	0,00	29,50	Ø6 H6 x 10
B2	0,00	-10,50	Ø6 H6 x 10
C1	-9,50	-13,60	Ø7,6 G7 - PASANTE
C2	9,50	-13,60	Ø7,6 G7 - PASANTE
D1	-7,55	10,90	-

Agujero	Cota en X	Cota en Y
A	-0,00	10,00
B	15,10	10,00
C	25,00	-1,40
D	20,11	-9,87
E	16,41	-10,17
F	11,03	-3,51
G	10,31	-2,33
H	4,79	-2,33
I	4,07	-3,51
J	-1,31	-10,17
K	-5,01	-9,87
L	-9,90	-1,40

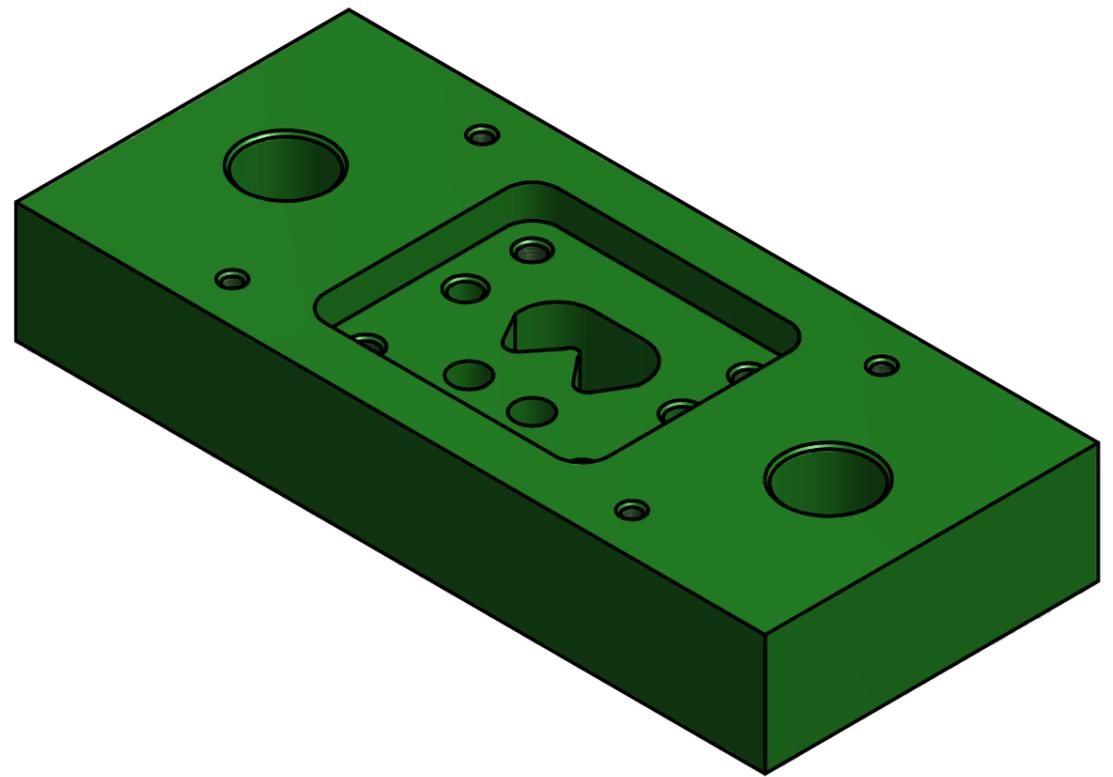
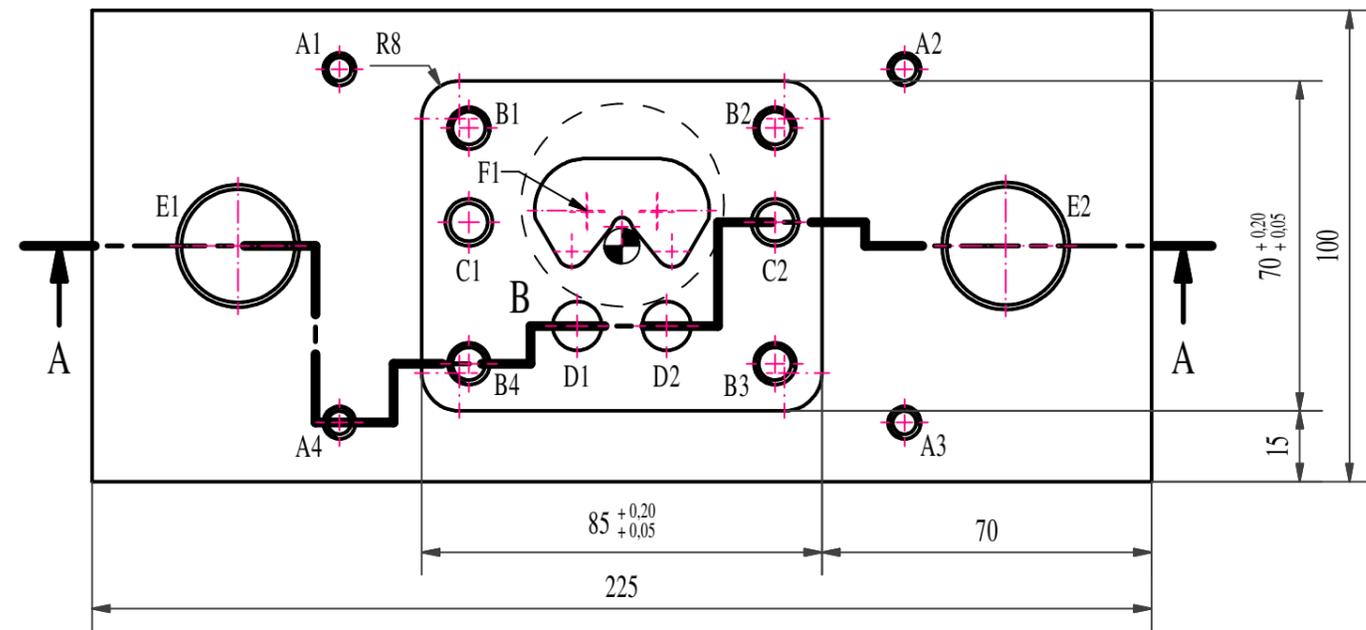


Las superficies del perímetro acotado en la vista de detalle B presenta una tolerancia G7.
 Todos los chaflanes de los agujeros mecanizados son iguales al acotado en la vista de sección A-A.
 Los agujeros D1/D2 cumplen con la referencia de tolerancia de perpendicularidad de la vista de sección A-A.

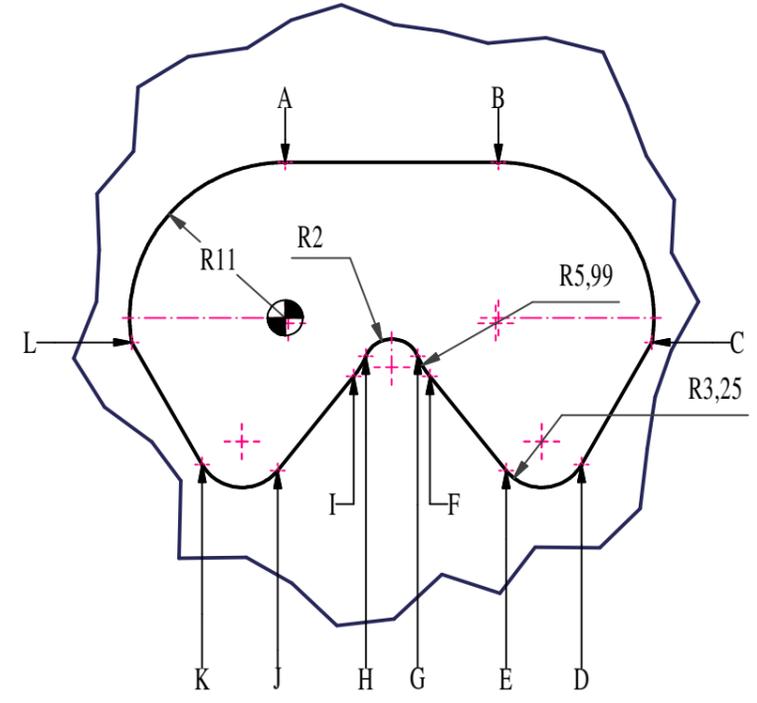
22	1	PISADOR / 65 x 38 x 15	424.17.49.022	ACERO 1.1730 (60-62 HRc)
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
		Fecha	Nombre	 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado		05/03/2017	D.MARTINEZ	
Comprobado		09/02/2018	TRIBUNAL	
Idem.s.normas		UNE/DIN/ISO		
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.022
3:2		MATRIZ PISADOR		Nº O.: 424.17.49
				Nom.Ar.: Pisador (D.S.).idw



Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
A1	-60,00	37,50	M6 x 15
A2	60,00	37,50	M6 x 15
A3	60,00	-37,50	M6 x 15
A4	-60,00	-37,50	M6 x 15
B1	-32,50	25,00	M8 x 18
B2	32,50	25,00	M8 x 18
B3	32,50	-25,00	M8 x 18
B4	-32,50	-25,00	M8 x 18
C1	-32,50	5,00	Ø8 H6 x 8
C2	32,50	5,00	Ø8 H6 x 8
D1	-9,50	-16,97	Ø8,5 - PASANTE
D2	9,50	-16,97	Ø8,5 - PASANTE
E1	-81,50	0,00	Ø24 H6 - PASANTE
E2	81,50	0,00	Ø25 H6 - PASANTE
F1	-7,55	7,53	-



B (2:1)



Agujero	Cota en X	Cota en Y
A	-0,00	11,00
B	15,10	11,00
C	25,96	-1,73
D	20,97	-10,37
E	15,63	-10,79
F	10,25	-4,14
G	9,39	-2,71
H	5,71	-2,71
I	4,85	-4,14
J	-0,54	-10,79
K	-5,88	-10,37
L	-10,87	-1,73

Todos los chaflanes de los agujeros mecanizados son iguales al acotado en la vista de sección A-A.

1	1	PLACA BASE INFERIOR - 225 x 100 x 36	424.17.49.001	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
		Fecha	Nombre	 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado		28/02/2017	D.MARTINEZ	
Comprobado		09/02/2018	TRIBUNAL	
Idem.s.normas			UNE/DIN/ISO	
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.001
2:3		MATRIZ PLACA BASE INFERIOR		Nº O.: 424.17.49.
				Nom.Ar.: Placa Base Inferior (D.S.).idw

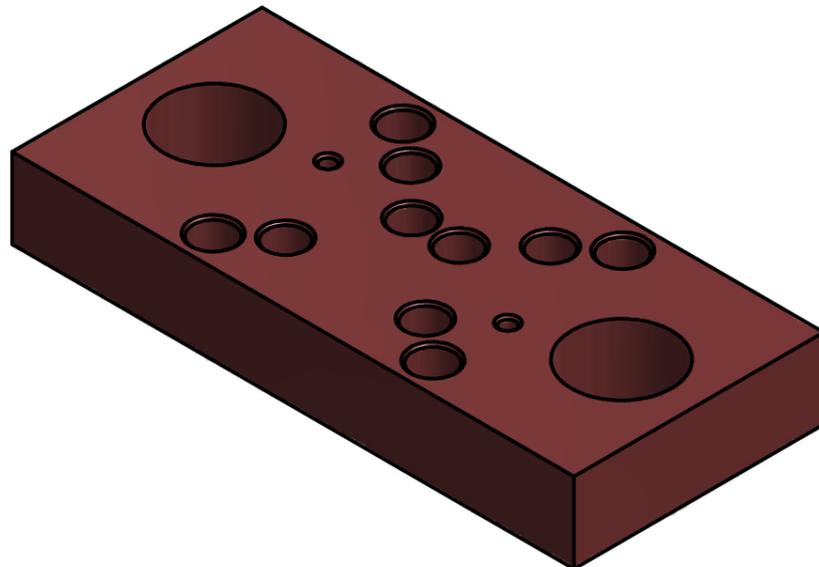
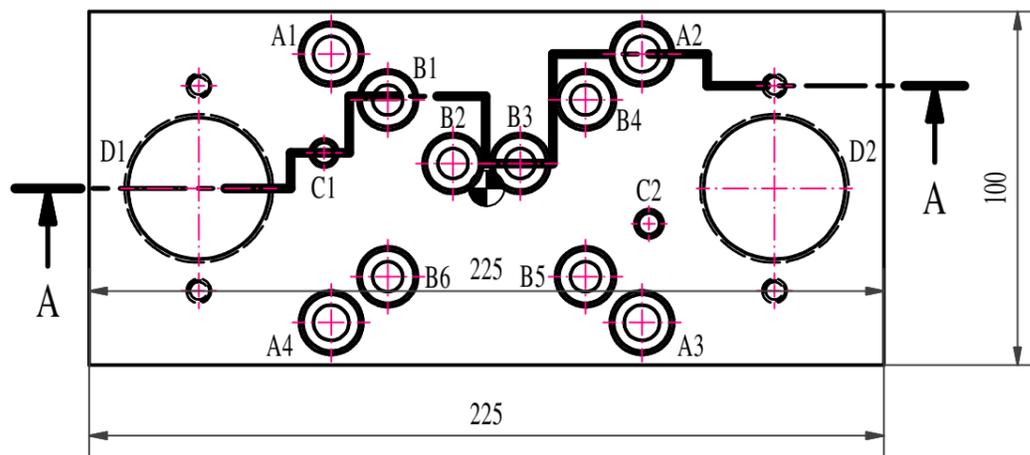
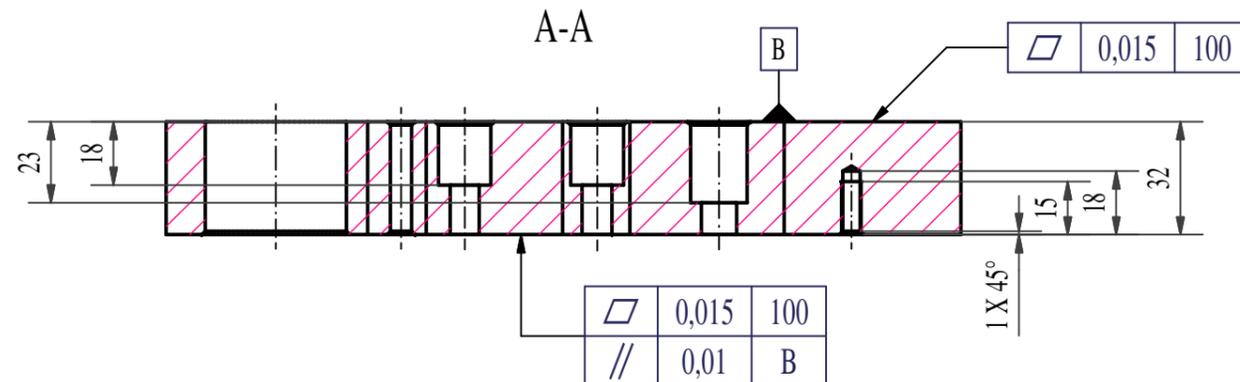
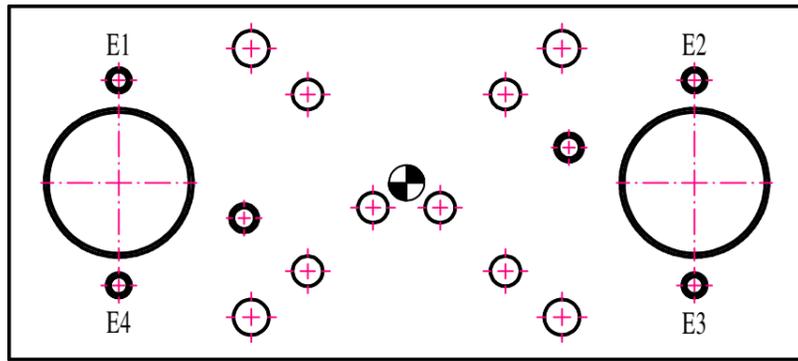


Tabla de Agujeros			
Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
A1	-44,00	38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø16 x 23
A2	44,00	38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø16 x 23
A3	44,00	-38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø16 x 23
A4	-44,00	-38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø16 x 23
B1	-28,00	25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø15 x 18
B2	-9,50	7,03	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø15 x 18
B3	9,50	7,03	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø15 x 18
B4	28,00	25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø15 x 18
B5	28,00	-25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø15 x 18
B6	-28,00	-25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø15 x 18
C1	-46,00	10,00	Ø6 H6 - PASANTE
C2	46,00	-10,00	Ø6 H6 - PASANTE
D1	-81,50	0,00	Ø40 H6 - PASANTE
D2	81,50	0,00	Ø40 H6 - PASANTE

Tabla de Agujeros			
Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
E1	-81,50	29,00	M6 x 15
E3	81,50	-29,00	M6 x 15
E2	81,50	29,00	M6 x 15
E4	-81,50	-29,00	M6 x 15

Todos los chaflanes de los agujeros mecanizados son iguales al acotado en la vista de sección A-A.

12	1	PLACA BASE SUPERIOR - 225 x 100 x 32	424.17.49.012	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
		Fecha	Nombre	
Dibujado		01/02/2017	D.MARTINEZ	
Comprobado		09/02/2018	TRIBUNAL	
Idem.s.normas			UNE/DIN/ISO	
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.012
1:2		MATRIZ PLACA BASE SUPERIOR		Nº O.: 424.17.49
				Nom.Ar.: Placa Base Superior (D.S.).idw

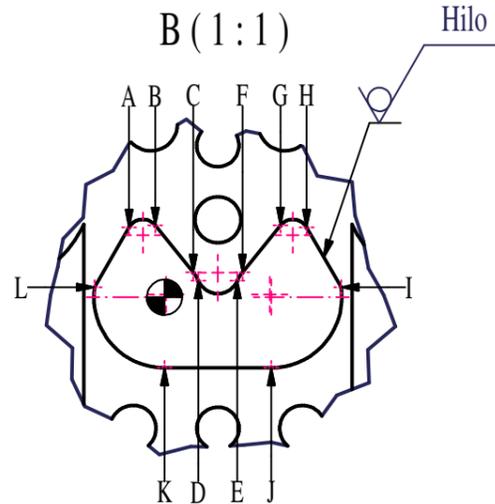
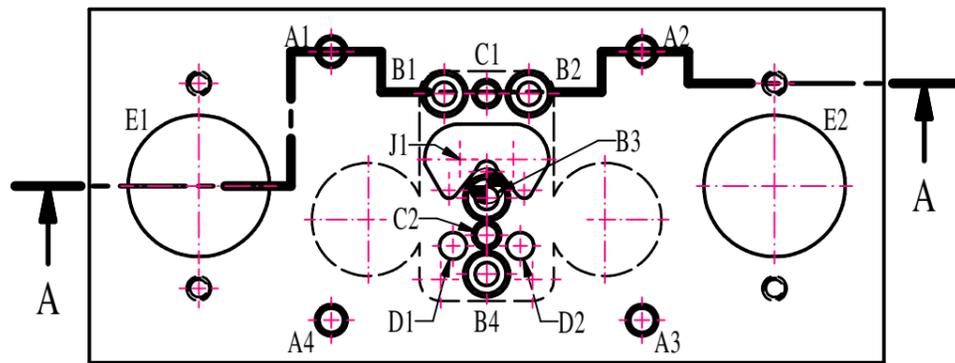
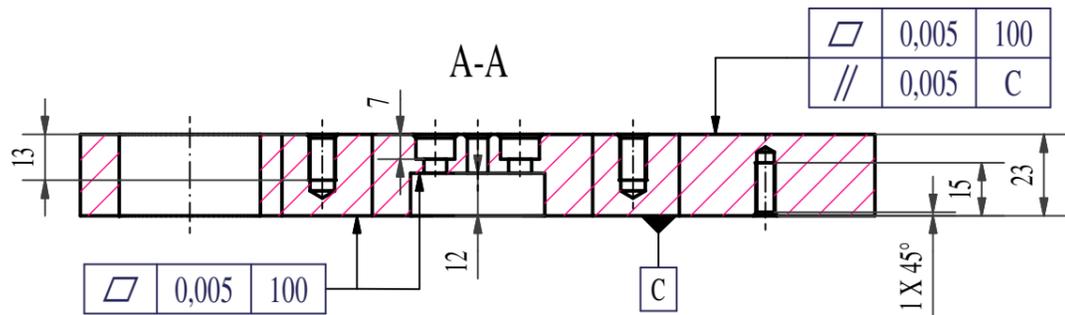
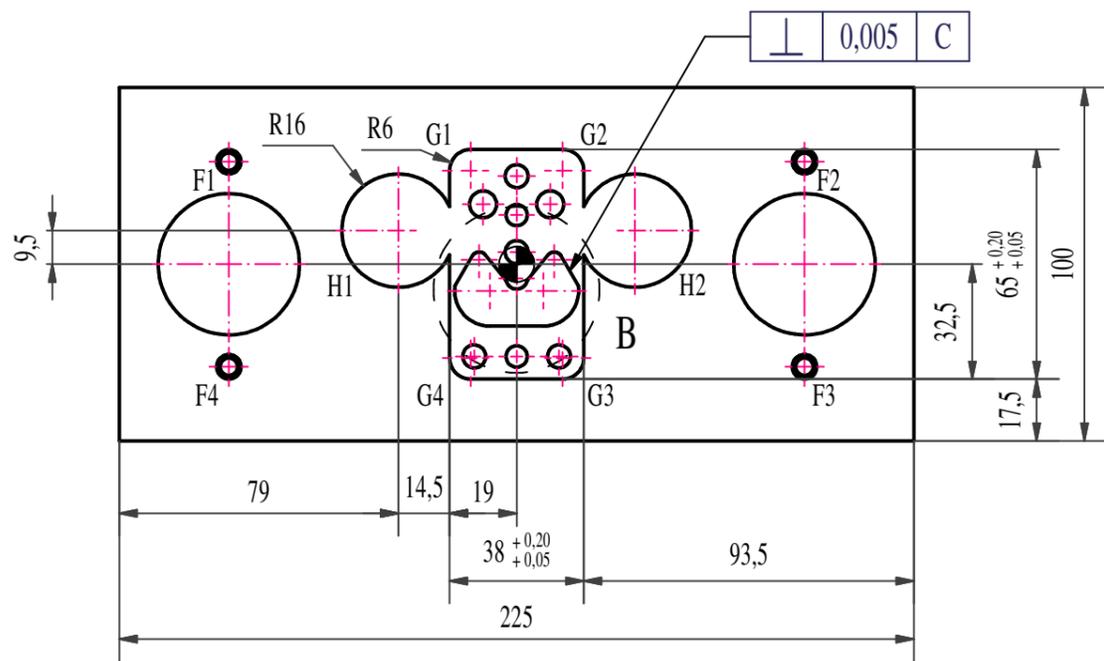
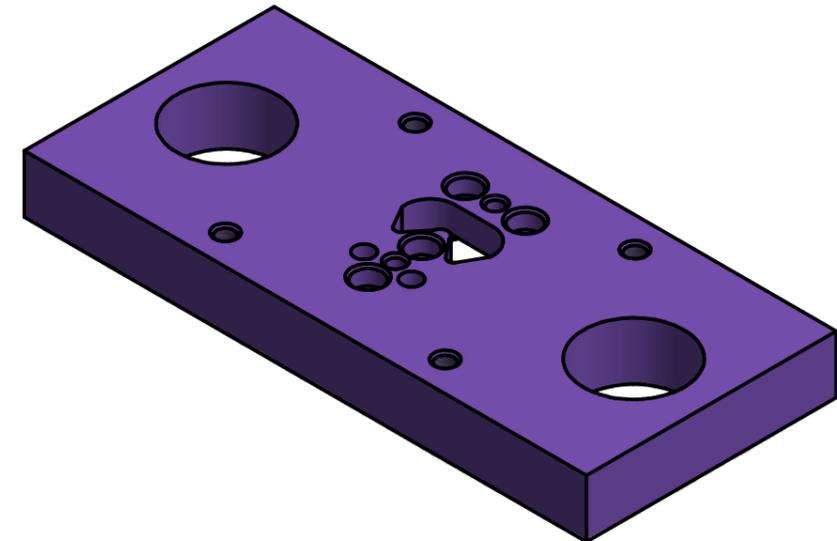


Tabla de Coordenadas		
Agujero	Cota en X	Cota en Y
A	-5,01	9,87
B	-1,31	10,17
C	4,07	3,51
D	4,79	2,33
E	10,31	2,33
F	11,03	3,51
G	16,41	10,17
H	20,11	9,87
I	25,00	1,40
J	15,10	-10,00
K	-0,00	-10,00
L	-9,90	1,40

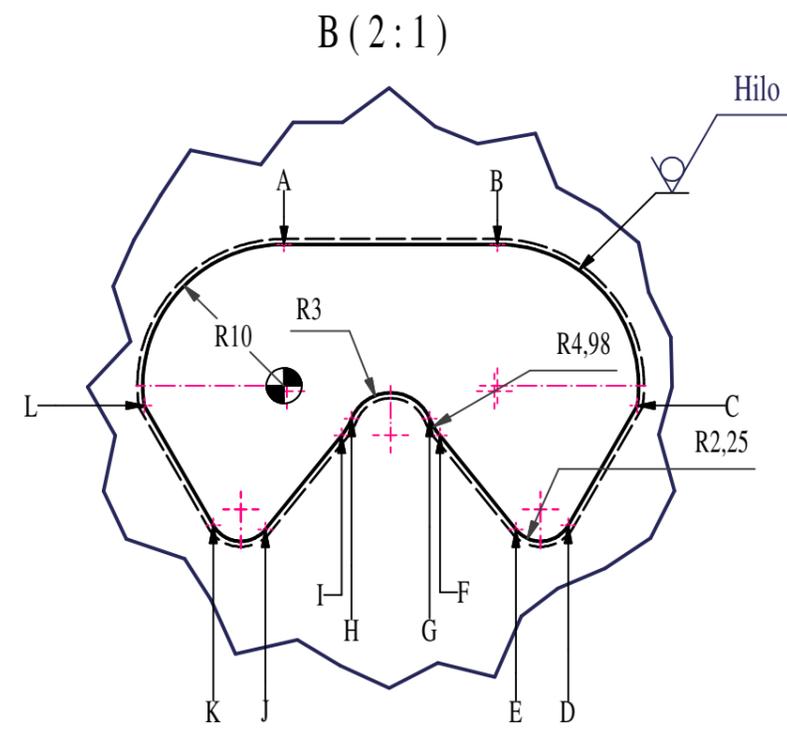
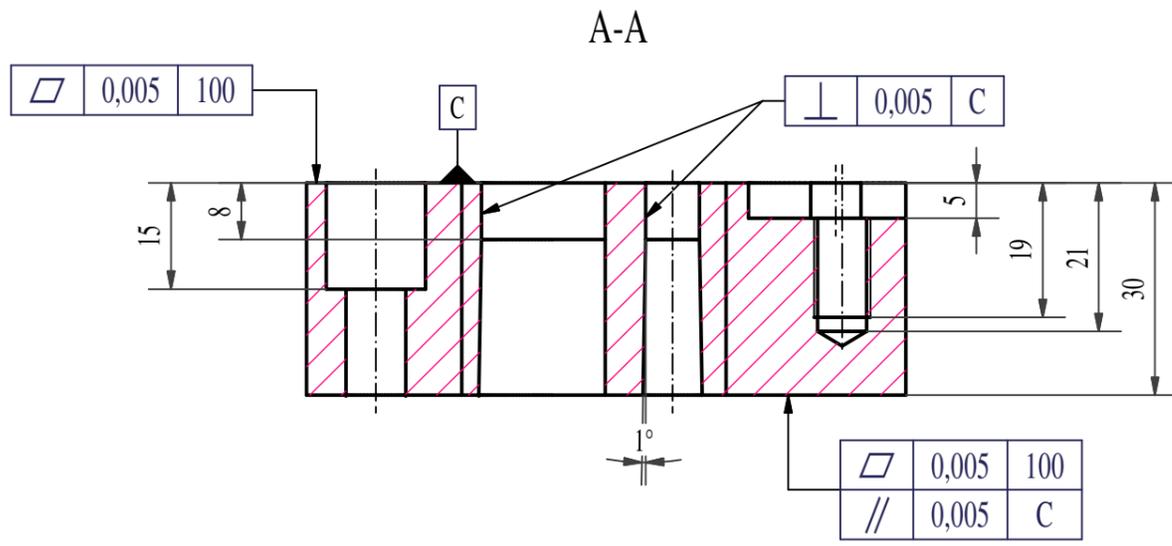
Tabla de Agujeros			
Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
A1	-44,00	38,00	M8 x 13
A2	44,00	38,00	M8 x 13
A3	44,00	-38,00	M8 x 13
A4	-44,00	-38,00	M8 x 13
B1	-12,00	26,08	Ø6,5 - PASANTE DIN 974 - Ø11 x 7
B2	12,00	26,08	Ø6,5 - PASANTE DIN 974 - Ø11 x 7
B3	0,00	-3,42	Ø6,5 - PASANTE DIN 974 - Ø11 x 7
B4	0,00	-24,92	Ø6,5 - PASANTE DIN 974 - Ø11 x 7
C1	0,00	26,08	Ø6 H6 - PASANTE
C2	0,00	-13,92	Ø6 H6 - PASANTE
D1	-9,50	-16,97	Ø7,6 G7 - PASANTE
D2	9,50	-16,97	Ø7,6 G7 - PASANTE
E1	-81,50	0,00	Ø40 H6 - PASANTE
E2	81,50	0,00	Ø40 H6 - PASANTE
J1	-7,55	7,53	-

Tabla de Coordenadas			
Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
F1	-81,50	29,00	M6 x 15
F2	81,50	29,00	M6 x 15
F3	81,50	-29,00	M6 x 15
F4	-81,50	-29,00	M6 x 15
G1	-13,00	26,50	-
G2	13,00	26,50	-
G3	13,00	-26,50	-
G4	-13,00	-26,50	-
H1	-33,50	9,50	-
H2	33,50	9,50	-

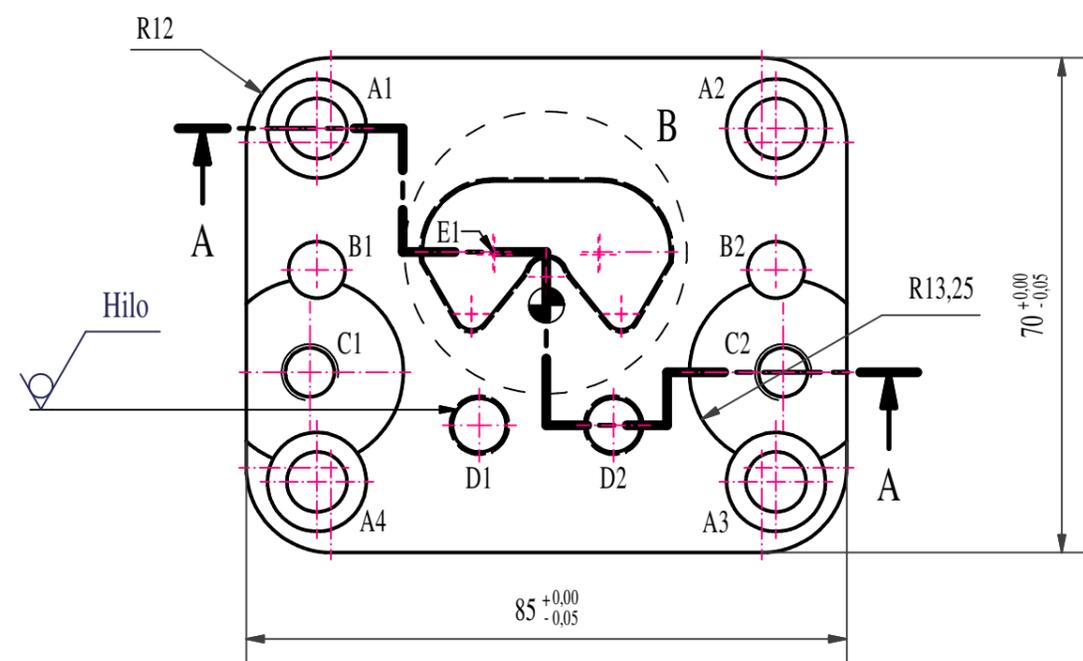


Los agujeros D1/D2 cumplen con la referencia de tolerancia de perpendicularidad.
Las superficies del perímetro acotado en la vista de detalle B presenta una tolerancia G7.
Todos los chaflanes de los agujeros mecanizados son iguales al acotado en la vista de sección A-A.

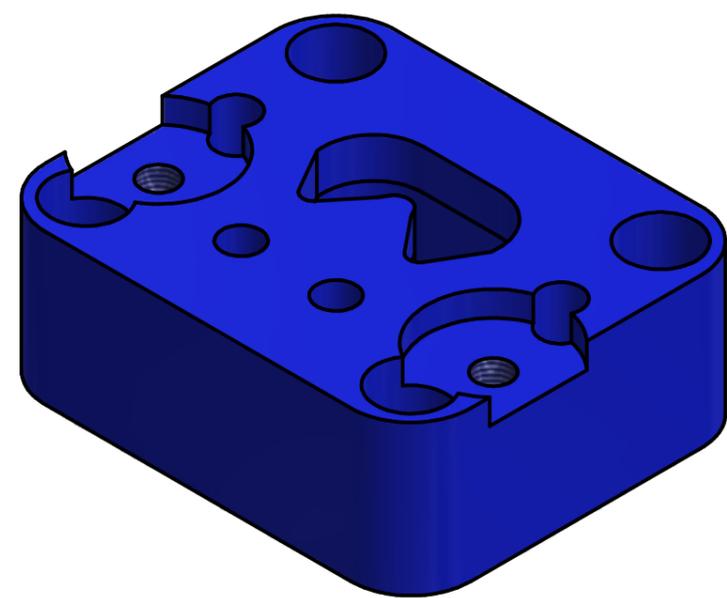
15	1	PLACA GUIA INTERMEDIA - 225 x 100 x 23	424.17.49.015	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
Dibujado		Fecha	Nombre	
Comprobado		09/02/2018	D.MARTINEZ	
Idem.s.normas		UNE/DIN/ISO		
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)		 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
1:2		MATRIZ		
		PLACA GUIA INTERMEDIA		
		Nº P.:	424.17.49.015	
		Nº O.:	424.17.49	
		Nom.Ar.:	Placa Guia Intermedia (D.S.).idw	



Agujero	Cota en X	Cota en Y
A	-0,00	10,00
B	15,10	10,00
C	25,00	-1,40
D	20,11	-9,87
E	16,41	-10,17
F	11,03	-3,51
G	10,31	-2,33
H	4,79	-2,33
I	4,07	-3,51
J	-1,31	-10,17
K	-5,01	-9,87
L	-9,90	-1,40



Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
A1	-32,50	25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø14 x 15
A2	32,50	25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø14 x 15
A3	32,50	-25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø14 x 15
A4	-32,50	-25,00	Ø8,5 - PASANTE DIN 974 - Ø14 x 15
B1	-32,50	5,00	Ø8 H6 x 37
B2	32,50	5,00	Ø8 H6 x 37
C1	-33,50	-9,50	M8x1 x 14
C2	33,50	-9,50	M8x1 x 14
D1	-9,50	-16,97	Ø7,6 H7 x 8
D2	9,50	-16,97	Ø7,6 H7 x 8
E1	-7,55	7,53	-



Las superficies del perímetro acotado en la vista de detalle B presenta una tolerancia H7.

2	1	PLACA MATRIZ - 85 x 70 x 30	424.17.49.002	ACERO 1.3344 (62-64 HRc)
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
		Fecha	Nombre	
Dibujado		28/02/2017	D.MARTINEZ	
Comprobado		09/02/2018	TRIBUNAL	
Idem.s.normas			UNE/DIN/ISO	
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)		 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de Dº Godina -ZARAGOZA-
1:1		MATRIZ PLACA MATRIZ		
		Nº P.:	424.17.49.002	
		Nº O.:	424.17.49.	
		Nom.Ar.:	Placa Matriz (D.S.).idw	

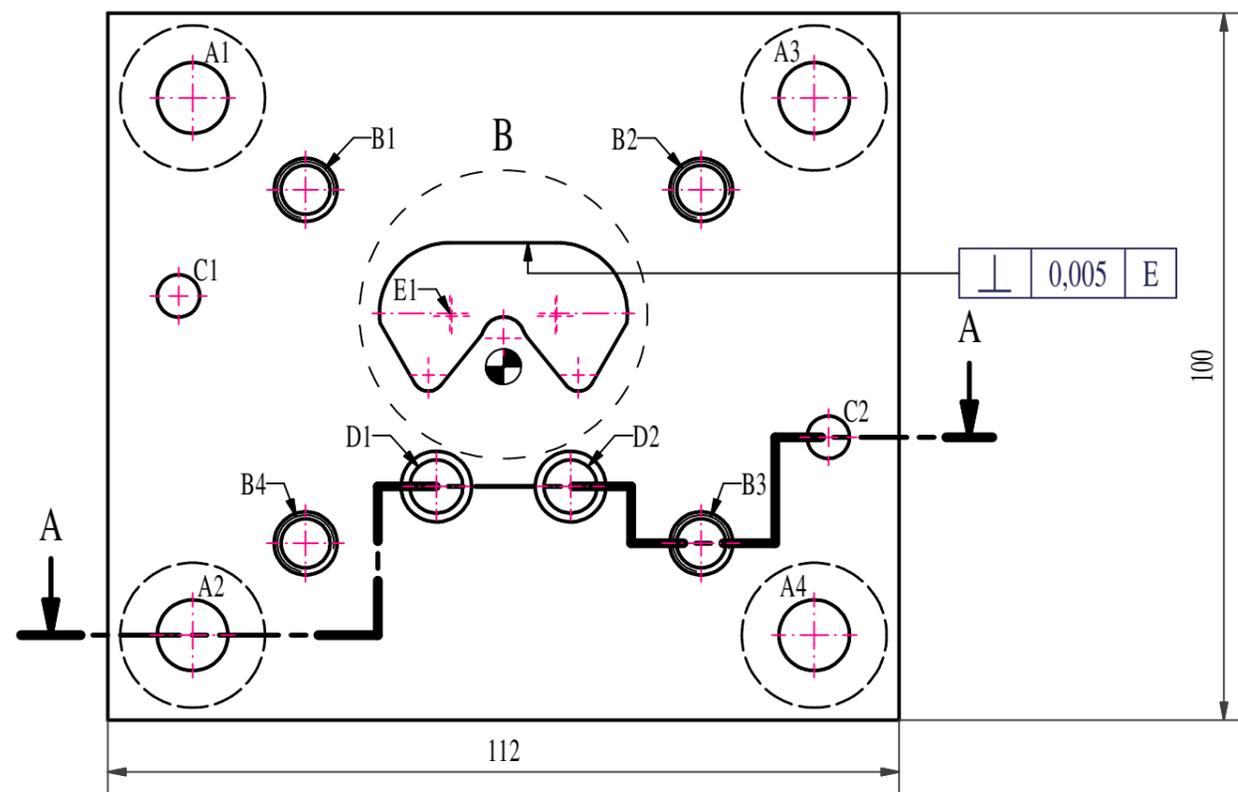


Tabla de Agujeros			
Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
A1	-44,00	38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø20,5 x 5
A2	-44,00	-38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø20,5 x 5
A3	44,00	38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø20,5 x 5
A4	44,00	-38,00	Ø10 - PASANTE DIN 974 - Ø20,5 x 5
B1	-28,00	25,00	M8 x 13
B2	28,00	25,00	M8 x 13
B3	28,00	-25,00	M8 x 13
B4	-28,00	-25,00	M8 x 13
C1	-46,00	10,00	Ø6 H6 - PASANTE
C2	46,00	-10,00	Ø6 H6 - PASANTE
D1	-9,50	-16,97	Ø7,5 H7 - PASANTE
D2	9,50	-16,97	Ø7,5 H7 - PASANTE
E1	-7,55	7,53	-

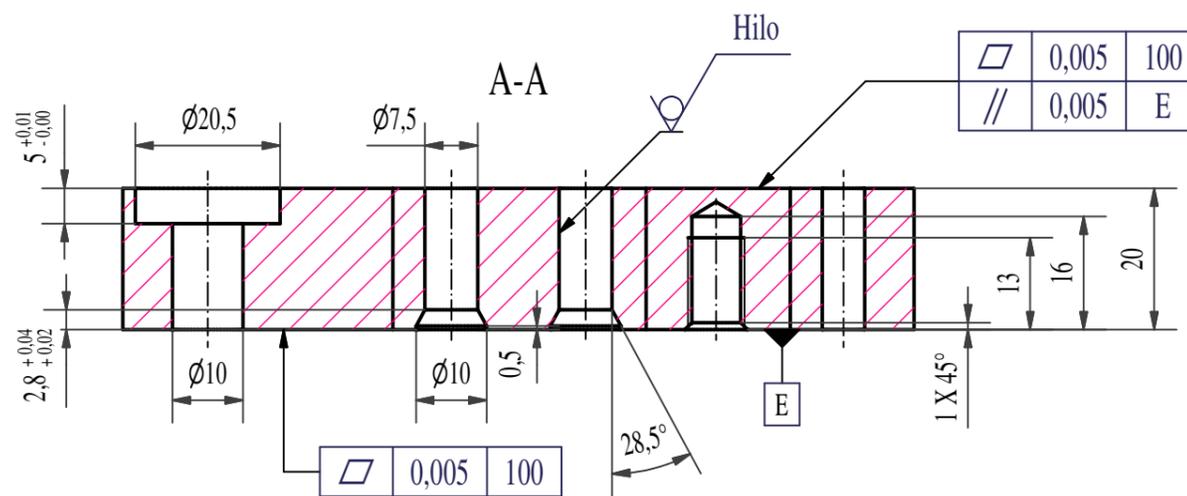
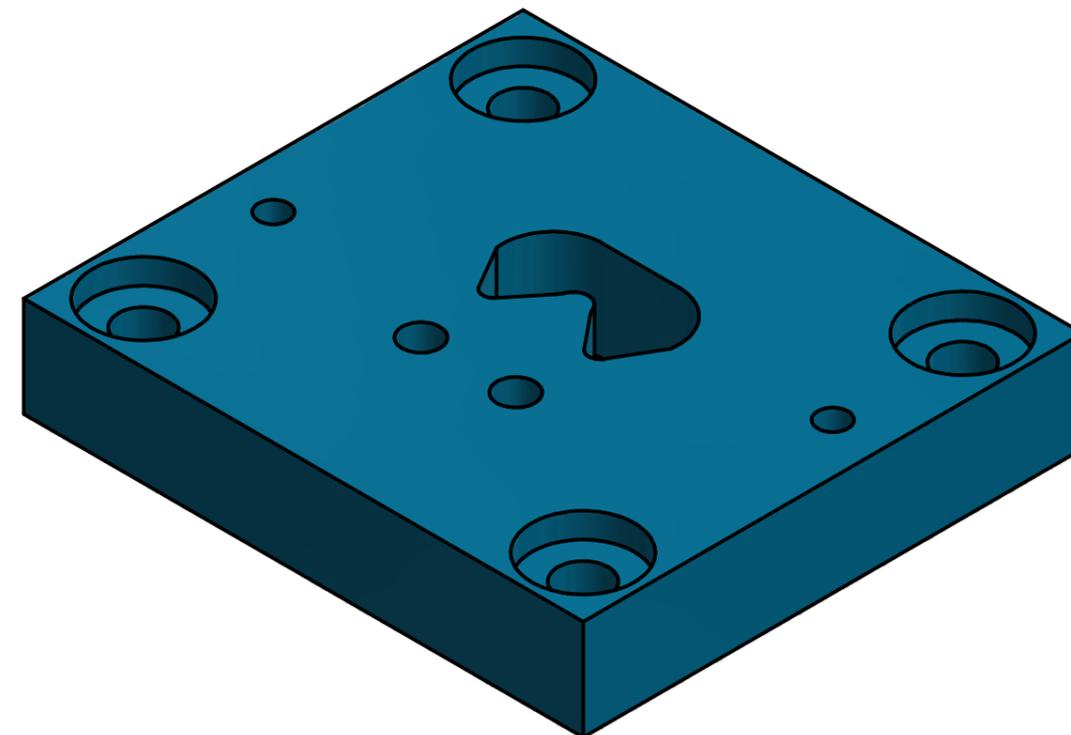
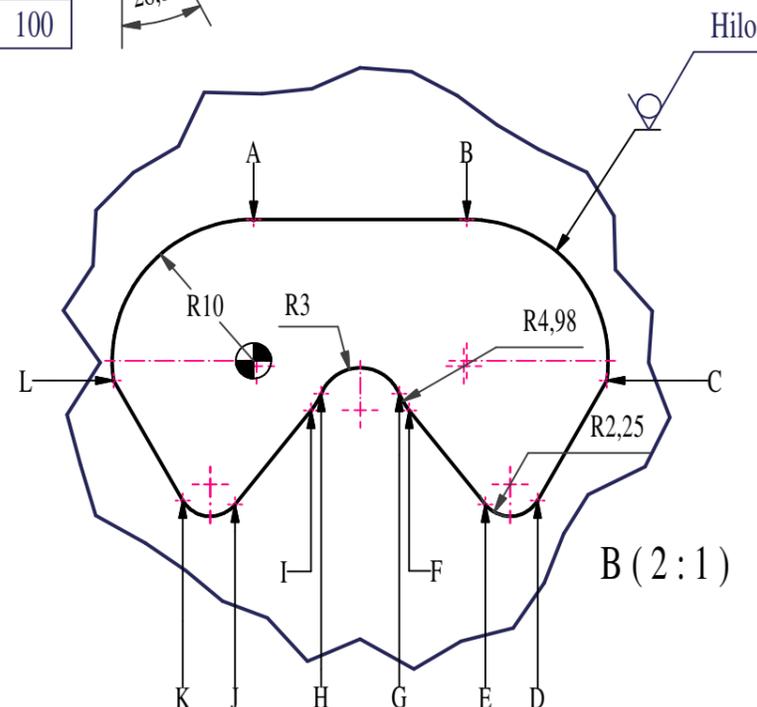


Tabla de Coordenadas		
Agujero	Cota en X	Cota en Y
A	-0,00	10,00
B	15,10	10,00
C	25,00	-1,40
D	20,11	-9,87
E	16,41	-10,17
F	11,03	-3,51
G	10,31	-2,33
H	4,79	-2,33
I	4,07	-3,51
J	-1,31	-10,17
K	-5,01	-9,87
L	-9,90	-1,40



Los agujeros D1/D2 cumplen con la referencia de tolerancia de perpendicularidad.
 Las superficies del perímetro acotado en la vista de detalle B presenta una tolerancia H7.
 Todos los chaflanes de los agujeros mecanizados son iguales al acotado en la vista de sección A-A.

14	1	PLACA PORTA-PUNZONES / 112 x 100 x 20	424.17.49.014	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
		Fecha	Nombre	 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado		26/02/2017	D.MARTINEZ	
Comprobado		09/02/2018	TRIBUNAL	
Idem.s.normas		UNE/DIN/ISO		
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.014
1:1		MATRIZ PLACA PORTA-PUNZONES		Nº O.: 424.17.49
				Nom.Ar.: Placa Porta-punzones (D.S.).idw

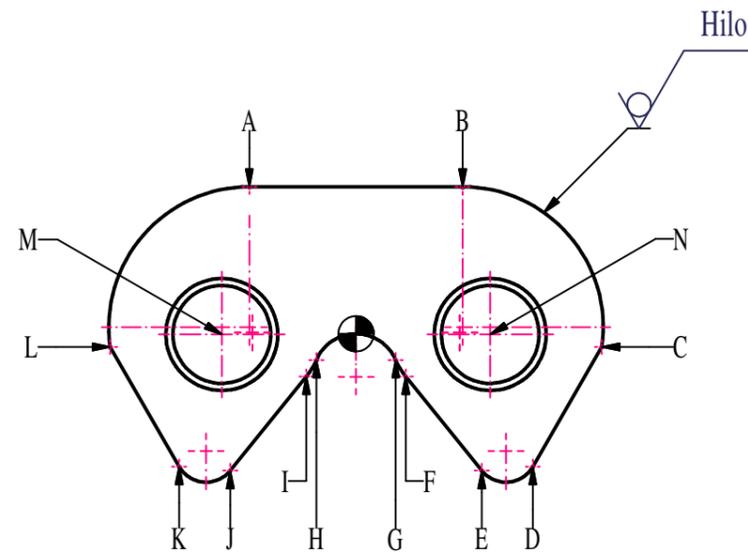
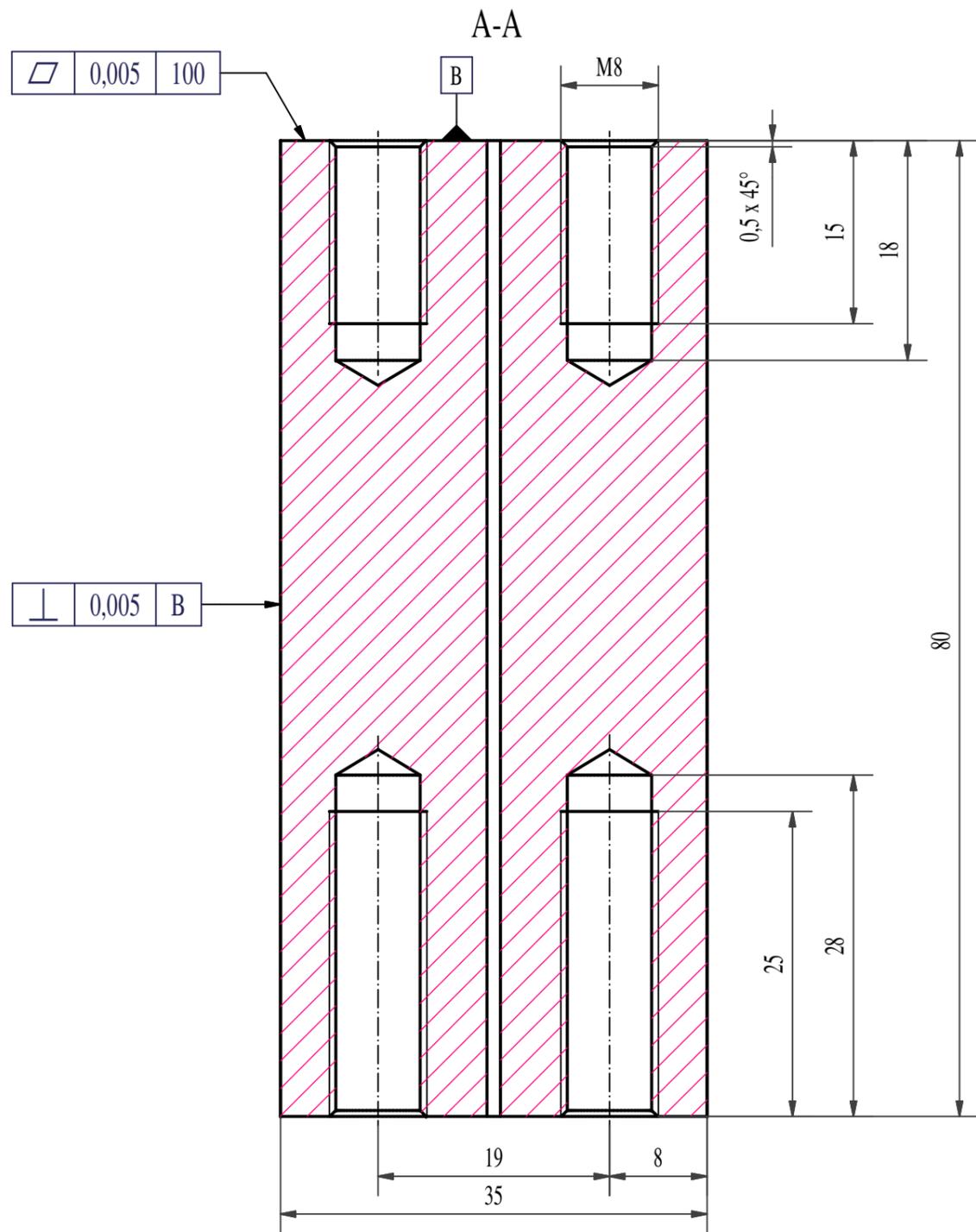
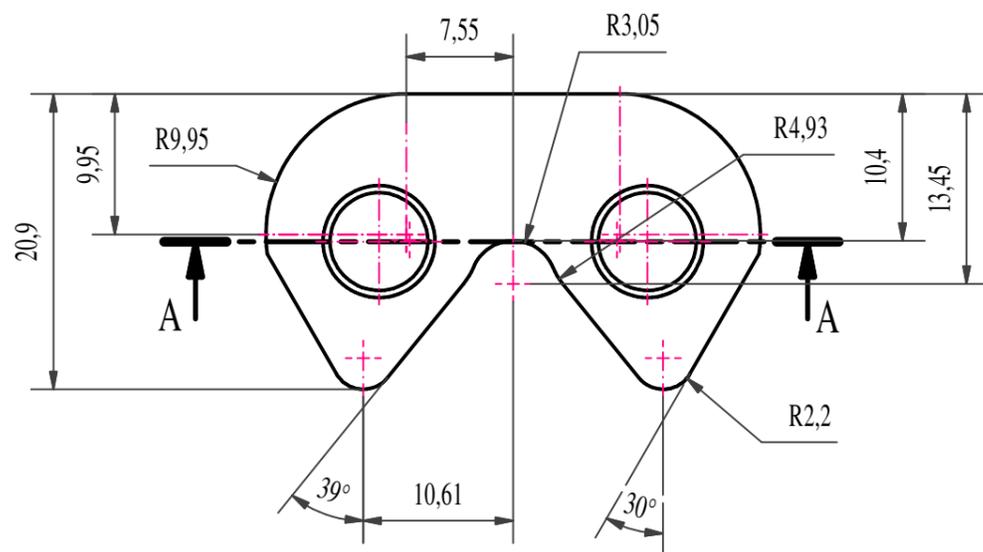
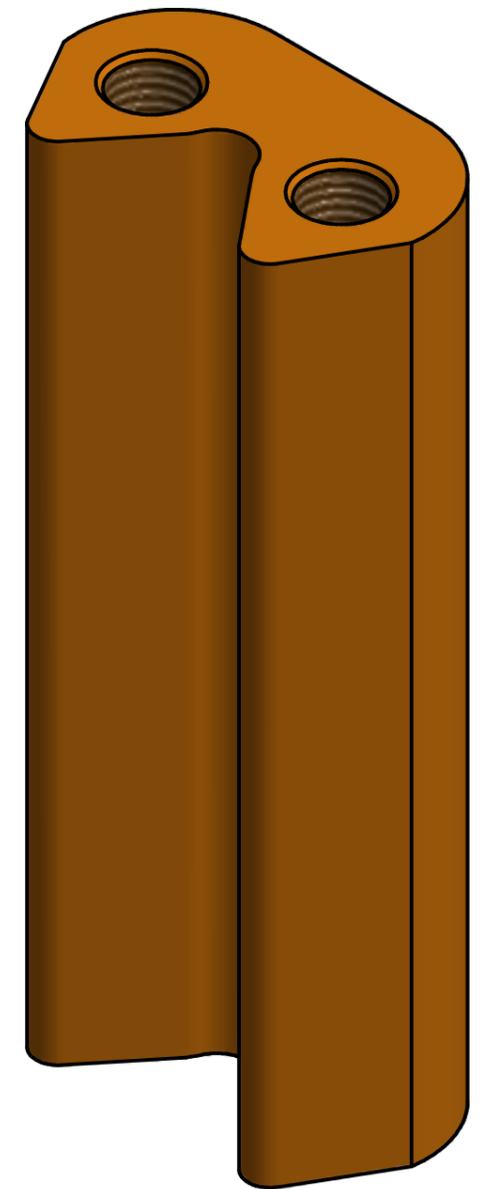


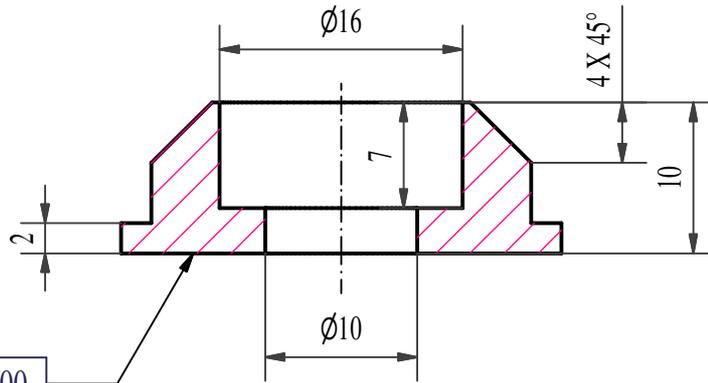
Tabla de Coordenadas		
Agujero	Cota en X	Cota en Y
A	-7,55	10,40
B	7,55	10,40
C	17,40	-0,93
D	12,52	-9,40
E	8,90	-9,68
F	3,51	-3,03
G	2,81	-1,86
H	-2,81	-1,86
I	-3,51	-3,03
J	-8,90	-9,68
K	-12,52	-9,40
L	-17,40	-0,93
M	-9,50	-0,05
N	9,50	-0,05



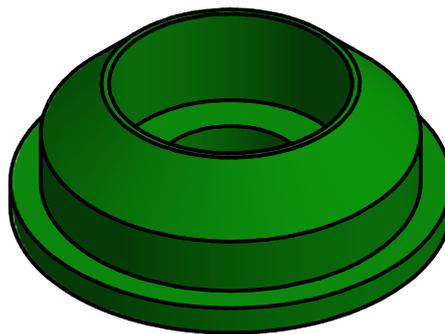
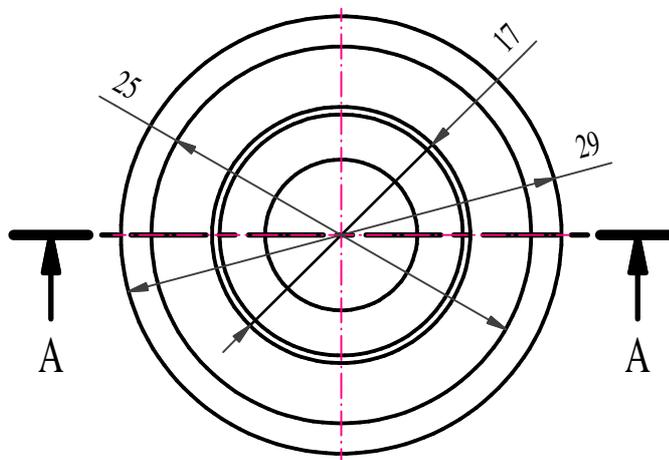
Toda la superficie del perímetro de la pieza cumple con la referencia de tolerancia de perpendicularidad y presenta una calidad h6.

20	1	PUNZON (ESLABON) - 20,9 x 35 x 82	424.17.49.020	ACERO 1.2379 (61-63 HRc)
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
Dibujado	Fecha	Nombre	 ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-	
Comprobado	15/02/2017	D.MARTINEZ		
Idem.s.normas	09/02/2018	TRIBUNAL		
ESCALA		UNE/DIN/ISO		
2:1	MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.020	
	MATRIZ		Nº O.: 424.17.49	
	PUNZON (ESLABON)		Nom.Ar.: Punzon (Eslabon) (D.S.).idw	

A-A

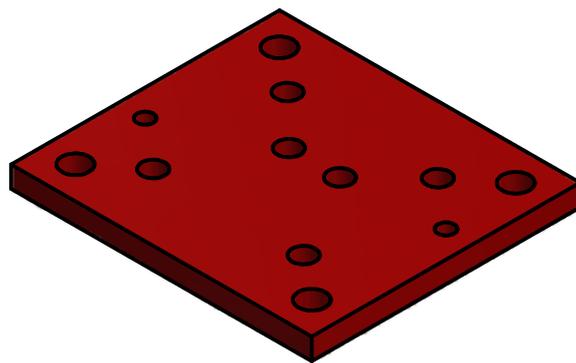
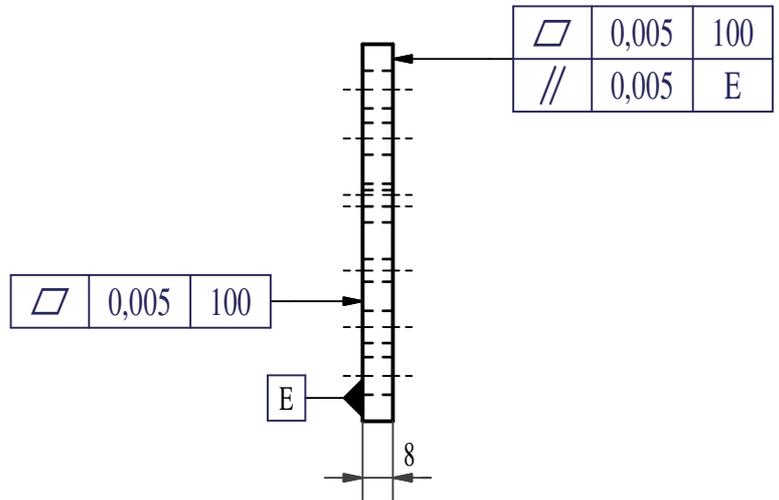
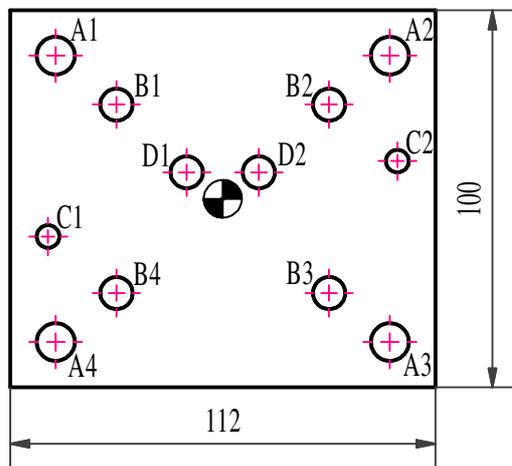


	0,20	100
--	------	-----

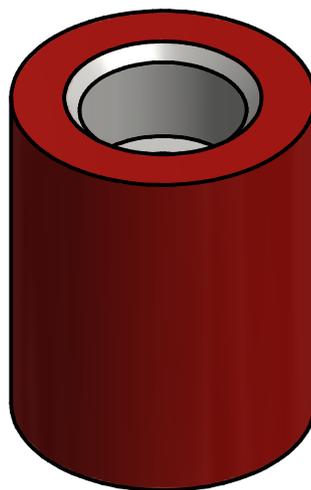
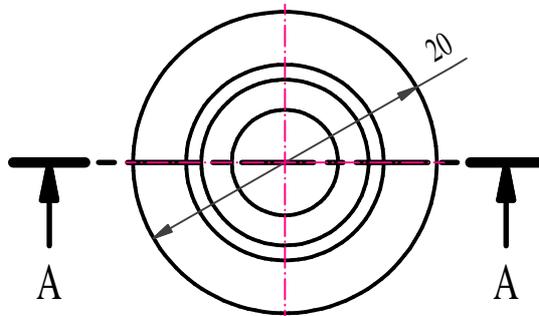
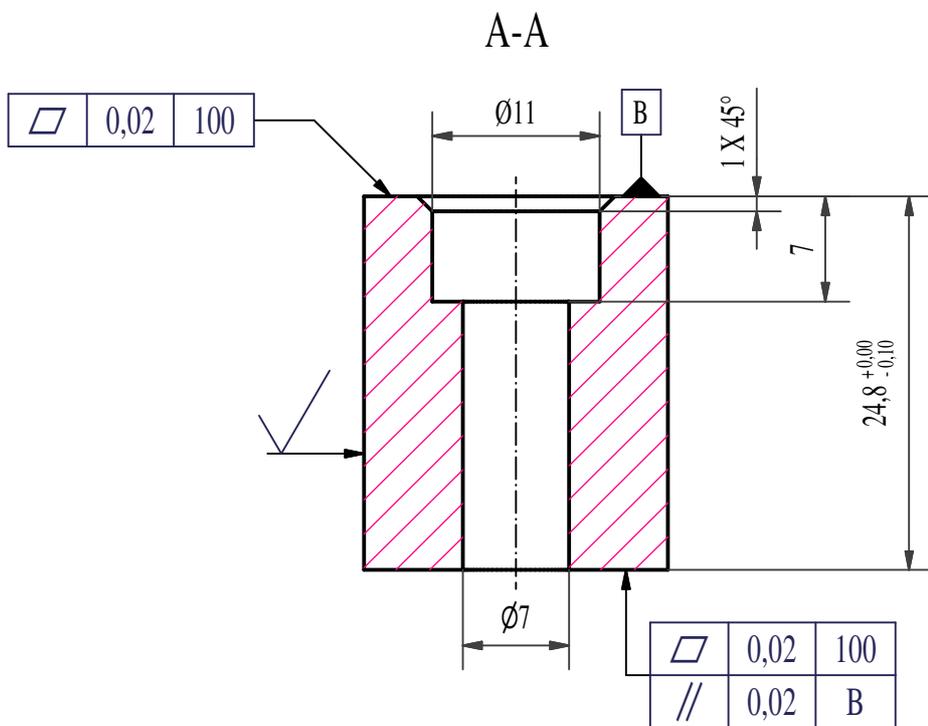


8	2	RODETE GUIA BANDA - Ø29 x 10	424.17.49.008	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
Dibujado	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-	
Comprobado	05/02/2017	D.MARTINEZ		
Idem.s.normas	09/02/2018	TRIBUNAL		
		UNE/DIN/ISO		
ESCALA	MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.:	424.17.49.008
2:1	MATRIZ RODETE GUIA BANDA		Nº O.:	424.17.49
			Nom.Ar.:	Rodete Guia Banda (D.S.).idw

Tabla de Agujeros			
Agujero	Cota en X	Cota en Y	Descripción
A1	-44,00	38,00	Ø10 H7
A2	44,00	38,00	Ø10 H7
A3	44,00	-38,00	Ø10 H7
A4	-44,00	-38,00	Ø10 H7
B1	-28,00	25,00	Ø8,5
B2	28,00	25,00	Ø8,5
B3	28,00	-25,00	Ø8,5
B4	-28,00	-25,00	Ø8,5
D1	-9,50	7,03	Ø8,5
D2	9,50	7,03	Ø8,5
C1	-46,00	-10,00	Ø6 H6
C2	46,00	10,00	Ø6 H6



13	1	SUFRIDERA - 112 x 100 x 4	424.17.49.013	ACERO 1.2842 (56-60 HRc)
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERISTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
		Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-
Dibujado	14/02/2017	D.MARTINEZ		
Comprobado	09/02/2018	TRIBUNAL		
Idem.s.normas		UNE/DIN/ISO		
ESCALA	MATRIZ ESLABONES (D.S.)		Nº P.: 424.17.49.013	
1:2	MATRIZ SUFRIDERA		Nº O.: 424.17.49	
			Nom.Ar.: Sufridera (D.S.).idw	



10	4	TACO DE IMPACTO - Ø20 X 25	424.17.49.010	ACERO 1.1730
MARCA	CTDAD	DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS	Nº PLANO/AV.NORMA	MATERIAL/OBSERVACIONES
Dibujado	Fecha	Nombre	 eupla ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA La Almunia de D ^a Godina -ZARAGOZA-	
Comprobado	05/02/2017	D.MARTINEZ		
Idem.s.normas	09/02/2018	TRIBUNAL		
ESCALA		MATRIZ ESLABONES (D.S.)	Nº P.:	424.17.49.010
2:1		MATRIZ	Nº O.:	424.17.49
		TACO DE IMPACTO	Nom.Ar.:	Taco de Impacto (D.S.).idw