



WORKSHOP TÉCNICO

Jornada Técnica para el aumento de la productividad en el mecanizado



I.E.S.
POLITÉCNICO
cartagena

 **Hoffmann Group**[®]
Tools to make you better

Índice

Sistema de sujeción	
Mordaza ALLMATIC	3
Sistema de sujeción	
GARANT ZeroClamp	4-5
Datos de las Herramientas	
Fresado Trocoidal	8
Datos de las Herramientas	
Fresa MDI TPC Anillo verde	9
Datos de las Herramientas	
Fresa MDI TPC GARANT Anillo azul	10
Datos de las Herramientas	
Fresa MasterSteel PickPocket	11
Datos de las Herramientas	
Fresa de avance elevado HI5.	12
Datos de las Herramientas	
Broca de alto rendimiento	13
Datos de la Máquina	
Centro mecanizado Enrique Holke	14
Datos del Centro	
Historia y programa formativo	15
Datos Pieza Escuadra negativa	
Planos de la pieza, datos procesos y herramientas empleadas	16-17
Datos Pieza Leva	
Planos de la pieza, datos procesos y herramientas empleadas	18-19

Mordaza Allmatic

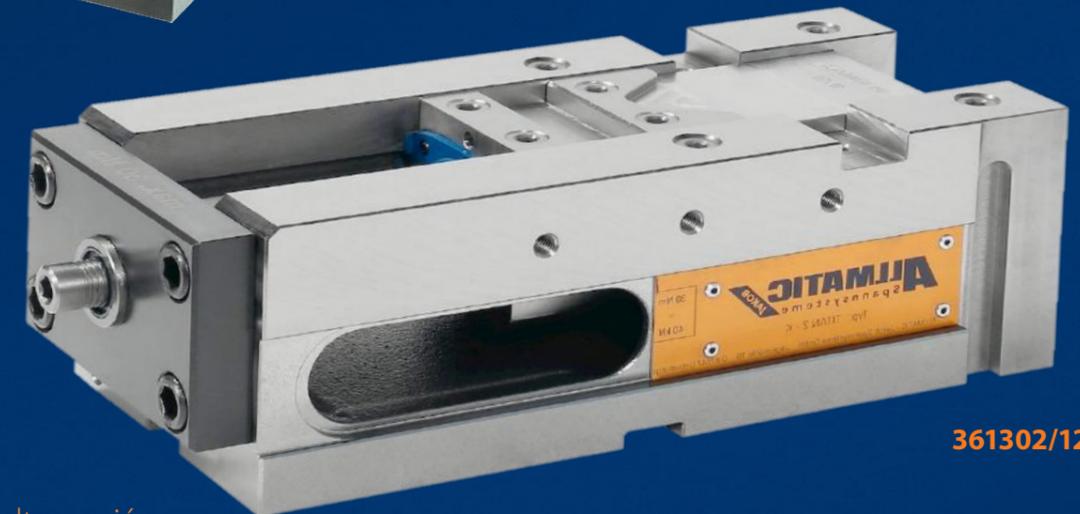
RECTIFICADA CON TEMPLADO POR INDUCCIÓN EN LA PARTE SUPERIOR, BAESES Y LATERALES

Mordaza escalonada móvil



Fuerza de sujeción máxima

40 kN



Husillo de alta presión

Con amplificador de fuerza mecánico.



Juego de Tracción

Características:

- Esfuerzo de sujeción aumentado para fijación segura de las piezas en bruto en combinación con la función de asentamiento de la pieza.
- Con orificios de salida para la evacuación segura de viruta y taladrina.

GARANT ZeroClamp: preciso y modular

SISTEMA DE SUJECIÓN DE PUNTO CERO ÚNICO PARA LA PRODUCCIÓN INDIVIDUAL Y EN SERIE.



Sistema de sujeción

Sistema de sujeción

Placa base de aluminio

De alta resistencia y con superficie tratada.

Fuerza de sujeción

De 12,5 a 60 kN.

Taladros para sujeción

De ranuras en T de 63, 100 y 125 mm.



360012/10077

Agujero central

Diámetro 25 H7 para alojamiento de un juego de centrado.



360025

Tirantes de sujeción

De M10 a M24.

Partes opcionales:

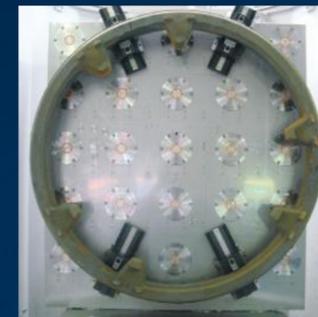
- Ponemos a disposición diversos tamaños de disco: 90, 120, 138 y 190.
- Funcionamiento seguro sin presión de aire: la pieza queda fijada.



360017/12805

Bloque de conexión

Con una rosca de conexión G 1/4" para conexión del aire comprimido.



Piezas de gran dimensión



Piezas asimétricas



Sujeción de piezas con bridas de apriete frontal



Sujeción de piezas en bruto



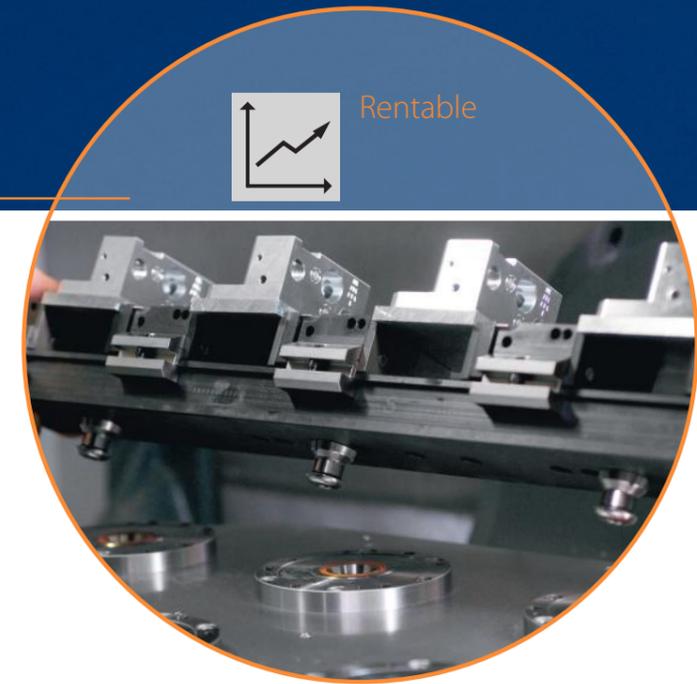
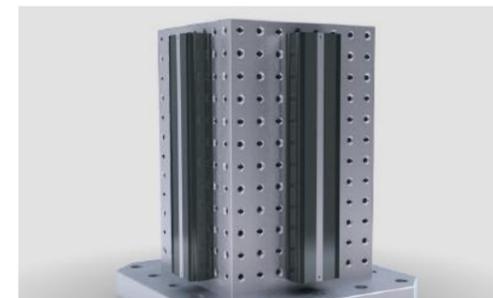
Potente
Fuerza de sujeción 40kN



Rentable



Permite la sujeción de varias piezas de forma simultánea.



El sistema de sujeción modular Garant permite una rentabilidad impresionante gracias a sus múltiples posibilidades para sujetar la pieza ofreciendo una gran versatilidad.

Máxima fiabilidad requiere herramientas Premium.

El avión de pasajeros es con diferencia el medio de transporte más seguro. Ello se basa principalmente en una fiabilidad y durabilidad extremas de todos los sistemas de propulsión. GARANT es un activo fundamental del trabajo tan exigente que realizan nuestros clientes, y nuestro conocimiento como expertos en fabricación. 360°Tooling ofrece a nuestros clientes un asesoramiento integral de todos los servicios relacionados con los procesos de arranque de viruta: Premium para máxima fiabilidad, GARANT.

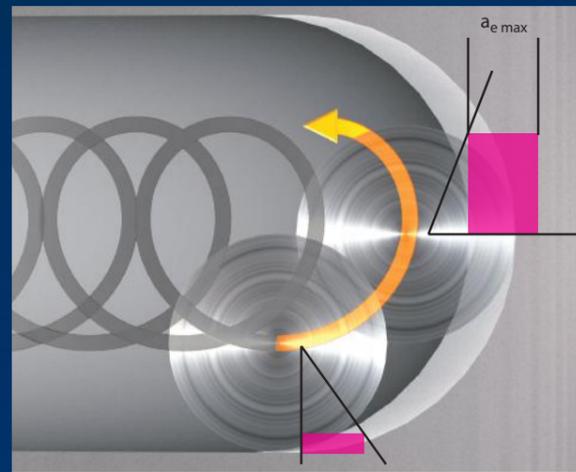


Fresado Trocoidal

MÁXIMA EFICIENCIA DE ARRANQUE DE VIRUTA GRACIAS A UNA ESTRATEGIA DE FRESADO ÓPTIMA

Trocoidal – estático

La estrategia de fresado trocoidal define una dirección optimizada de los ciclos. En un procedimiento inteligente, el arranque de viruta se realiza con una velocidad de avance constante (v_f)



El espesor medio de viruta h_m no es constante. Las virutas desiguales suponen una carga variable.

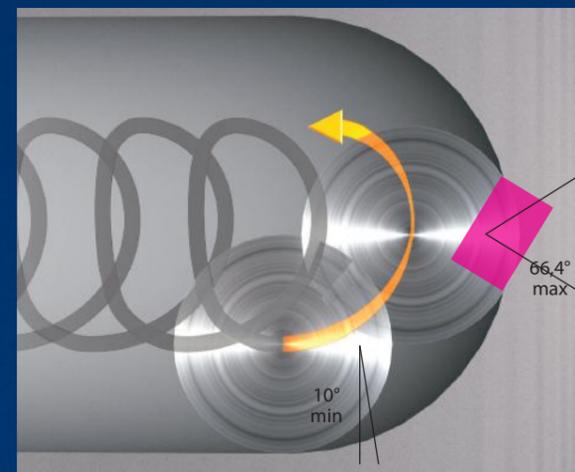


Ventajas con respecto a la estrategia de fresado convencional:

- Volumen de viruta más alto
- Aprovechamiento de toda la longitud de corte
- Mayor duración

Trocoidal – dinámico

El proceso óptimo de arranque de viruta se materializa en la estrategia trocoidal dinámica. Según el material, se definirá el ángulo de ataque máximo y el correspondiente espesor medio de viruta.



Según el material, el ángulo de ataque β estará delimitado de forma máxima. La velocidad de avance se adaptará en cada caso. **El espesor medio de viruta h_m es constante.**



Ventajas:

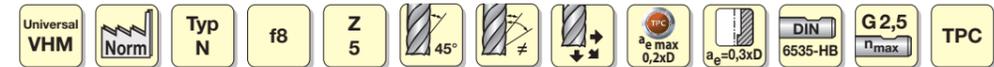
- Menor calentamiento
- Vida útil de máquina más elevada
- Volumen de viruta máximo

Más información:
<http://bit.ly/1QAt2IE>



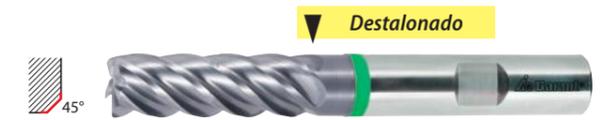
Fresa con mango MDI

GEOMETRÍA INNOVADORA



Ejecución: Especial para TPC, concebido para fresado de alto rendimiento para uso universal. Alma reforzada y geometría mejorada. Con mango escalonado. (Medidas L4 y D4).

Nota: $a_{e\ max} = 0,2 \times D$ para uso TPC.
 $h_{m\ max}$: los valores de la tabla representan valores máximos.



$v_c = m/min$	AI Plásticos	AI Fundición >10% Si	AI Fundición <500 N	AI Fundición <750 N	AI Fundición <900 N	AI Fundición <1100 N	AI Fundición <1400 N	TOOLOX® 33 HRC	TOOLOX® 44 HRC	HARDOX® 500 <1600 N	INOX <900 N	INOX >900 N	Ti >850 N	GG(G)	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni	Aire
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	H	H	H	M	M	S	K	N	N		
20 3089 -						160	115	115	60	40	25	220	150				●	●

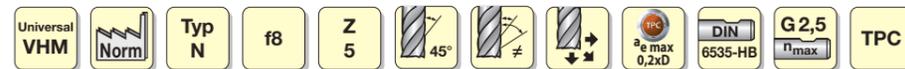
20 3089 Garant® Fresa de MDI TPC Tamaño = $\varnothing f8$ D_c	L_3	L_4	D_4	L_{tot}	h_6	$h_{m\ max}$
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6	18	25	5,8	62	6	0,03
8	24	30	7,8	68	8	0,03
10	30	35	9,8	80	10	0,045
12	36	45	11,8	93	12	0,045
16	48	55	15,8	108	16	0,060
20	60	70	19,8	126	20	0,075

Datos Herramientas: Fresa MDI TPC GARANT Anillo azul

Datos Herramientas: Fresa MasterSteel PickPocket

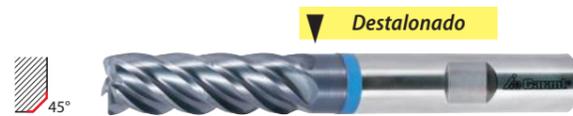
Fresa con mango VDC TPC

GEOMETRÍA INNOVADORA



Ejecución: Especial para el uso TPC en aceros inoxidables.
Alma reforzada. Geometría rompeviruta.
Con vástago escalonado (medidas L4 y D4).

Nota: $a_{e\ max} = 0,2 \times D$ para uso TPC.
 $h_{m\ max}$: los valores de la tabla representan los valores máximos.



$v_c = m/min$	Al Plásticos	Al Fundición >10% Si	Al <500 N	Al <750 N	Al <900 N	Al <1100 N	Al <1400 N	TOOLOX® 33 HRC	TOOLOX® 44 HRC	HARDOX® 500 <1600 N	INOX <900 N	INOX >900 N	Ti >850 N	GG(G)	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni	max	min	Aire
Código ISO:	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	M	M	S	K	N	N				
20 3019-			380	340	300	230					240	170								

20 3019 Garant® Fresa de MDI TPC Tamaño= Ø f8 D _c	L ₃	L ₄	D ₄	L _{tot}	h ₆	45°	INOX	
							<900 N	>900 N
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	h _{m\ max} mm	h _{m\ max} mm
6	18	25	5,8	62	6	0,12	0,045	0,040
8	24	30	7,8	68	8	0,16	0,045	0,040
10	30	35	9,8	80	10	0,20	0,075	0,060
12	36	45	11,8	93	12	0,24	0,075	0,060
16	48	55	15,8	108	16	0,32	0,090	0,075
20	60	70	19,8	126	20	0,40	0,125	0,105

Fresa desbastar MasterSteel PickPocket

PARA DESBASTADO Y ACABADO

Referencia Herramienta: 202404

VENTAJAS DESTACADAS:

- Filo frontal en arco patentado combinado y desplazado hacia detrás (óptimo ángulo de incidencia).
- Para operaciones de ramping e inmersión.
- Forma de las ranuras optimizada, talón excéntrico y espacios de viruta grandes

Sustrato de alto rendimiento con recubrimiento especial
Excelente tiempo de funcionamiento.

Amplia cavidad de viruta
Avance elevado.

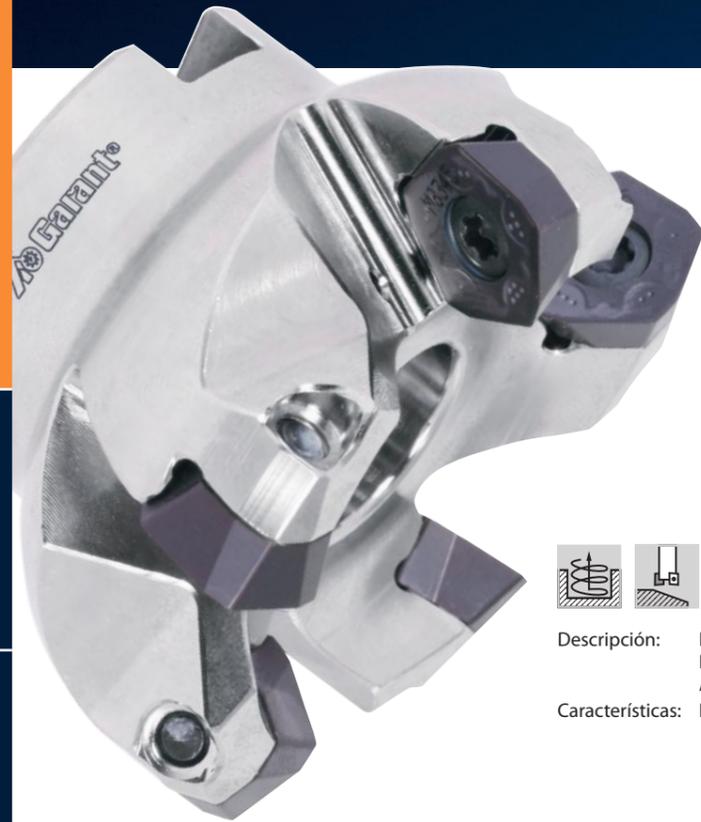
Tolerancia
Tamaño diámetro nominal D_c=f8

CALIDAD EXCEPCIONAL, MÁXIMA PRECISIÓN Y SORPRENDENTE VIDA ÚTIL SON LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTAS FRESAS TOROIDALES MDI GARANT MASTERSTEEL



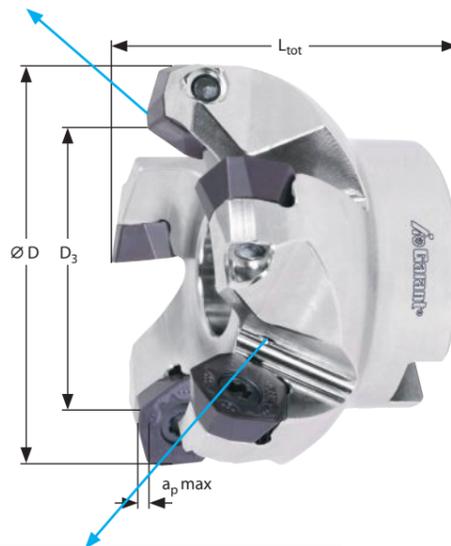
Fresa de avance elevado HI5

PARA PLAQUITAS POMX10T5



Descripción: Fresa de avance elevado de alta potencia y de corte suave. Eficiencia de costes gracias a la plaquita de 5 filos. Ángulo de rampa hasta 10°.

Características: Fresa con división desigual para la reducción de las vibraciones.



21 3110	ØD ₃	a _p max	L _{tot}	Ø de taladro de asiento	Juego de tornillos para plaquitas
Garant Fresa de avance elevado HI5					
mm (Ø/nº filos z)	mm	mm	mm	mm	
50/4	30,6	2,2	40	22	21 9889 (20IP, 5,7 Nm)
52/4	32,6	2,2	40	22	21 9889 (20IP, 5,7 Nm)
63/5	43,6	2,2	50	27	21 9889 (20IP, 5,7 Nm)
66/5	46,6	2,2	50	27	21 9889 (20IP, 5,7 Nm)
80/6	60,6	2,2	50	32	21 9889 (20IP, 5,7 Nm)

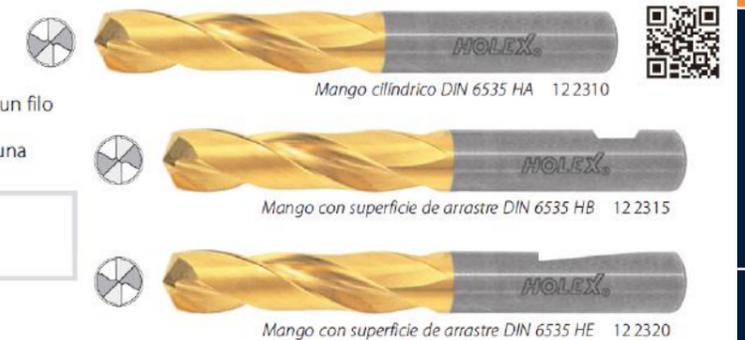
Broca de alto rendimiento

ALMA REFORZADA Y AFILADO ESPECIAL



Características: Alma reforzada y afilado especial, con lo que se consigue un filo transversal cortante con alta precisión de centrado. Filo principal recto con un ligero redondeo de los bordes y una forma de ranura especial que generan virutas cortas.

Nota: Las formas HB y HE se suministran al mismo precio que HA.
 Forma HB: pedir con n.º 12 2315.
 Forma HE: pedir con n.º 12 2320.



Adecuado para / v _c (m/min)	Al Plásticos	Al Fundición >10% Si	Al Fundición <10% Si	P	P	P	P	P	H	H	H	INOX	INOX	Ti	GG(G)	CuZn	Grafito PRFV CFRP	Uni	PC	Aire	
Código ISO:	N	N	N	P	P	P	P	P	H	H	H	M	M	S	K	N	N		max	min	X
12 2310-		140	120	80	75	65	60	35							70						
Ø h7	12 2310 HOLEX Broca alto rendimiento MDI mango cilíndrico DIN 6535 HA						12 2310 HOLEX Broca alto rendimiento MDI mango cilíndrico DIN 6535 HA														
mm	TIN						TIN														
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,1	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,2	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,3	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,4	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,5	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,6	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,7	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,8	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
1,9	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,1	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,2	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,3	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,4	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,5	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,6	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,7	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,8	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
2,9	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	29,10	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60	23,60
3	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
3,1	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
3,2	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
3,3	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
3,4	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
3,5	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
3,6	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
3,7	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	23,-	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80	27,80
												10,2	38,90	38,90	38,90	38,90	38,90	38,90	38,90	38,90	38,90

Datos Herramientas: Fresa de avance elevado

Datos Herramientas: Broca de alto rendimiento

Datos técnicos de la máquina

Características principales

- Centro de mecanizado vertical de 3 ejes
- Control CNC Fagor 8070M/B
- Equipo de refrigeración completo con depósito separado
- Roscado rígido
- Amarrador de herramientas con sistema de pinza y aire por limpieza
- Almacén de 20 herramientas



Programa educativo



El I.E.S Politécnico de Cartagena fue inaugurado en 1989. Este centro está dotado de modernas instalaciones que disfrutan más de 1.400 alumnos y 140 profesores además del personal de administración y servicios. Cuentan con amplio programa lectivo donde destaca dentro de la fabricación mecánica diversos módulos como son:

- Mecanizado
- Soldadura y Calderería
- Programación de la producción en fabricación mecánica
- Óptica de anteojería
- Fabricación y Montaje

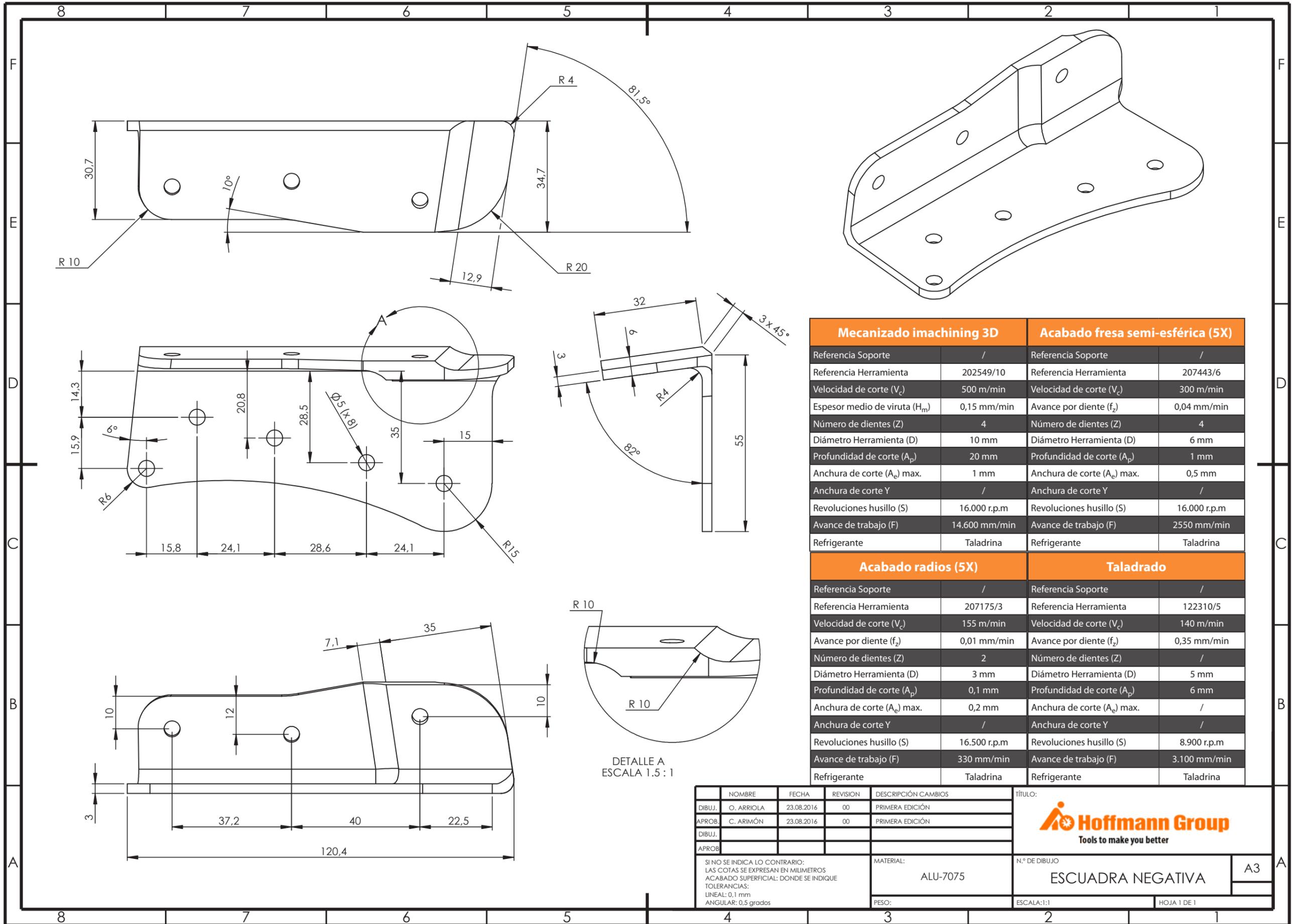
Título Grado medio en mecanizado

La competencia de este título consiste en ejecutar los procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y procedimientos especiales, preparando, programando, operando las máquinas así como las herramientas y verificando el producto obtenido. Cumpliendo siempre con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

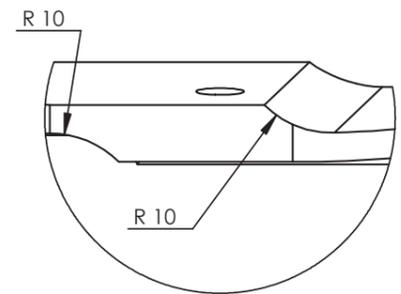


Título Grado superior en programación de la producción mecánica

En esta formación se consigue planificar, programar y controlar la fabricación por mecanizado y montaje de bienes de equipo, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos a fabricar, asegurando la calidad de la gestión y de los productos, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.



Mecanizado imachining 3D		Acabado fresa semi-esférica (5X)	
Referencia Soporte	/	Referencia Soporte	/
Referencia Herramienta	202549/10	Referencia Herramienta	207443/6
Velocidad de corte (V _c)	500 m/min	Velocidad de corte (V _c)	300 m/min
Espesor medio de viruta (H _m)	0,15 mm/min	Avance por diente (f _z)	0,04 mm/min
Número de dientes (Z)	4	Número de dientes (Z)	4
Diámetro Herramienta (D)	10 mm	Diámetro Herramienta (D)	6 mm
Profundidad de corte (A _p)	20 mm	Profundidad de corte (A _p)	1 mm
Anchura de corte (A _e) max.	1 mm	Anchura de corte (A _e) max.	0,5 mm
Anchura de corte Y	/	Anchura de corte Y	/
Revoluciones husillo (S)	16.000 r.p.m	Revoluciones husillo (S)	16.000 r.p.m
Avance de trabajo (F)	14.600 mm/min	Avance de trabajo (F)	2550 mm/min
Refrigerante	Taladrina	Refrigerante	Taladrina
Acabado radios (5X)		Taladrado	
Referencia Soporte	/	Referencia Soporte	/
Referencia Herramienta	207175/3	Referencia Herramienta	122310/5
Velocidad de corte (V _c)	155 m/min	Velocidad de corte (V _c)	140 m/min
Avance por diente (f _z)	0,01 mm/min	Avance por diente (f _z)	0,35 mm/min
Número de dientes (Z)	2	Número de dientes (Z)	/
Diámetro Herramienta (D)	3 mm	Diámetro Herramienta (D)	5 mm
Profundidad de corte (A _p)	0,1 mm	Profundidad de corte (A _p)	6 mm
Anchura de corte (A _e) max.	0,2 mm	Anchura de corte (A _e) max.	/
Anchura de corte Y	/	Anchura de corte Y	/
Revoluciones husillo (S)	16.500 r.p.m	Revoluciones husillo (S)	8.900 r.p.m
Avance de trabajo (F)	330 mm/min	Avance de trabajo (F)	3.100 mm/min
Refrigerante	Taladrina	Refrigerante	Taladrina



DETALLE A
ESCALA 1.5 : 1

NOMBRE	FECHA	REVISION	DESCRIPCIÓN CAMBIOS
DIBUJ. O. ARRIOLA	23.08.2016	00	PRIMERA EDICIÓN
APROB. C. ARIMÓN	23.08.2016	00	PRIMERA EDICIÓN
DIBUJ.			
APROB.			

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MILIMETROS
ACABADO SUPERFICIAL: DONDE SE INDIQUE
TOLERANCIAS:
LINEAL: 0,1 mm
ANGULAR: 0,5 grados

MATERIAL: ALU-7075

PESO:

TÍTULO:

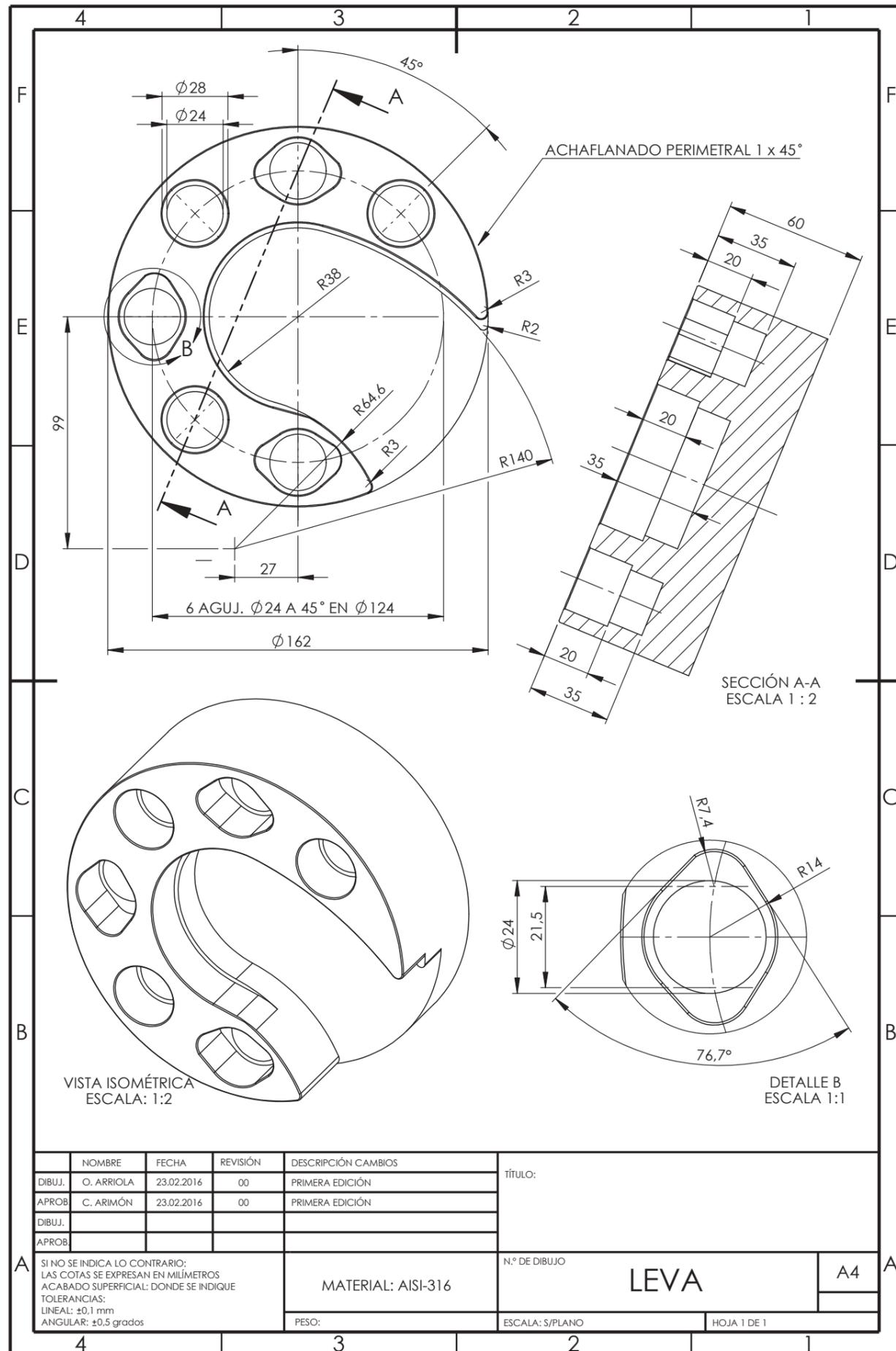
N.º DE DIBUJO: ESCUADRA NEGATIVA

HOJA 1 DE 1

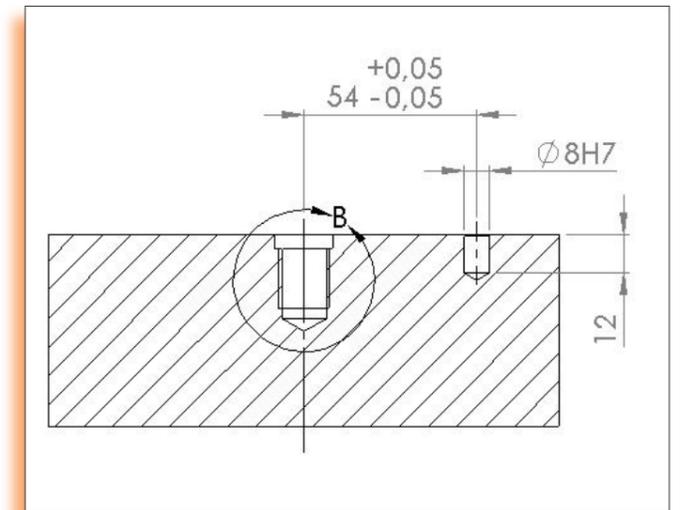
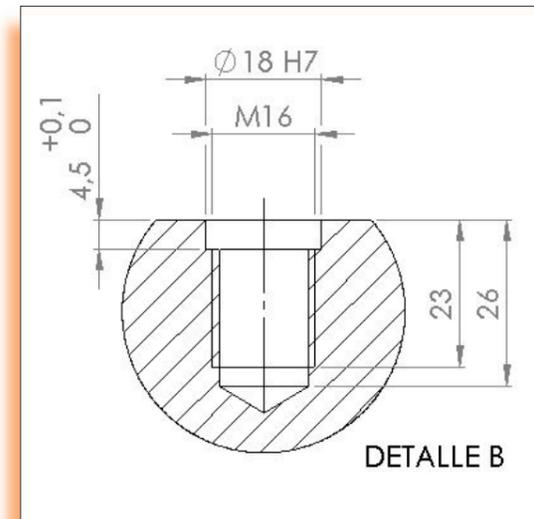
A3

Datos Piezas: Escuadra negativa

Datos Piezas: Escuadra negativa



Sistema de sujeción ZeroClamp



Agujeros alojamientos tirantes



Tirantes sujeción ZeroClamp



Sujeción directa pieza ZeroClamp

Operaciones y Condiciones de Corte

Fresado Trocoidal		Fresado Trocoidal	
Referencia Soporte	/	Referencia Soporte	/
Referencia Herramienta	203019/12	Referencia Herramienta	203019/8
Velocidad de Corte (V_c)	180 m/min	Velocidad de Corte (V_c)	180 m/min
Espesor medio de viruta (H_m)	0,052 mm/min	Espesor medio de viruta (H_m)	0,025 mm/min
Número de dientes (Z)	5	Número de dientes (Z)	5
Diámetro Herramienta (D)	12 mm	Diámetro Herramienta (D)	8 mm
Profundidad de corte (A_p)	36 mm	Profundidad de corte (A_p)	20 mm
Anchura de corte (A_e) max.	0,8 mm	Anchura de corte (A_e) max.	0,55 mm
Anchura de corte Y	/	Anchura de corte Y	/
Revoluciones husillo (S)	4.775 r.p.m	Revoluciones husillo(S)	7.162 r.p.m
Avance de trabajo (F)	2.500 mm/min	Avance de trabajo (F)	1.800 mm/min
Refrigeración	Aire	Refrigeración	Aire



GARANT Tool24

Sistemas automátats flexibles para el suministro eficiente y seguro de herramientas

¡Siempre disponible: 24 horas al día, 7 días a la semana!

PERFECTO PARA LA GESTIÓN Y EL SUMINISTRO DE SUS HERRAMIENTAS DE ARRANQUE DE VIRUTA



SUS VENTAJAS

- Disponibilidad 100%, las 24 horas del día, 365 días al año.
- Asignación de costes clara, transparencia y evaluación del consumo.
- Inventario optimizado. Seguimiento del proyecto por expertos, desde el asesoramiento hasta la puesta en marcha. Sistemas a la medida de sus necesidades.

* **Póngase en contacto con su técnico comercial de Hoffmann Group.**



Hoffmann Iberia Quality Tools, S.L.

Parque Empresarial San Fernando

Avda. Castilla, 2, Edificio Atenas | 28830 San Fernando de Henares (Madrid)

Tel.: 900 900 728

Fax: 902 886 211

contacto@hoffmann-group.com

www.hoffmann-group.com