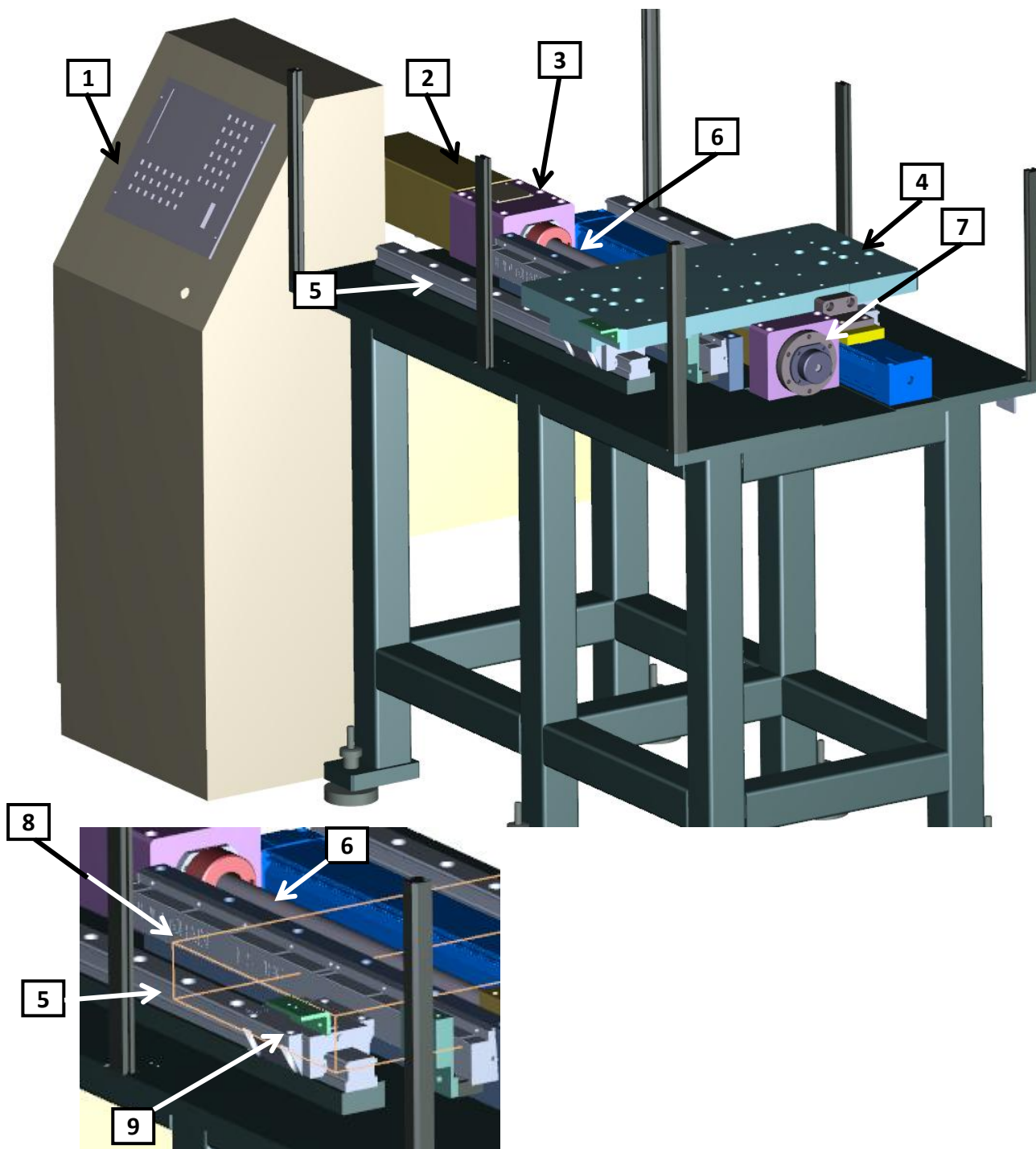


PRÁCTICAS DE ACCIONAMIENTOS EN EL TALLER MECÁNICO

1. Descripción general del Banco de Accionamientos

1.1 En el esquema adjunto, indicar las partes del Banco de Accionamientos del Dpto. de Ingeniería Mecánica.



Num.	Elemento	Función principal
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

1.2 ¿Por qué se realiza siempre una búsqueda de cero en una máquina CNC?

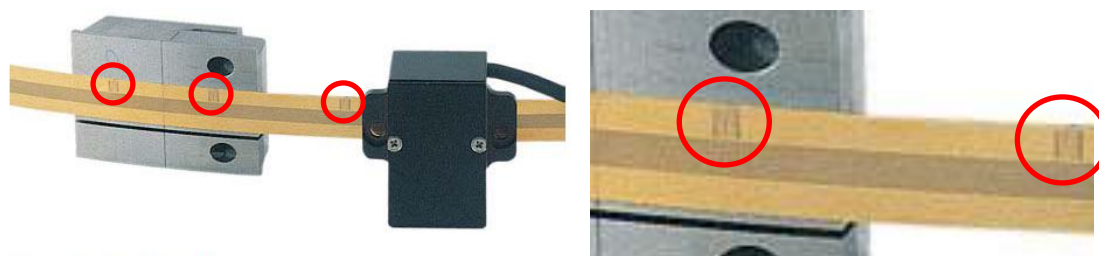
1.3 ¿Crees que el Banco de Accionamientos es un equipo de alta precisión? ¿Cuáles son las principales fuentes de error que influyen en la precisión del eje?

1.
 2.
 3.
 4.
 5.

2. Reglas Ópticas



Observando el *encoder* que hay en la mesa y las siguientes características, contestar a las siguientes cuestiones.



Datos CURSOR ERA 880C [ERA 700/800]

Modular angle encoder for outside diameters

Full-circle version

Measuring procedures	Incremental
Incremental signals	1 V_{SS}
Reference marks	Distance-coded
Reference mark version	Nominal increment 1000 grating periods
Cutoff frequency -3dB	≥ 180 kHz
Power supply	5 V $\pm 10\%$ /max. 150 mA (without load)
Electrical connection	Cable
Max. cable length	100 m
Scale-slot diameter	572.63 mm
Line count	45000 (NOTA: La versión de la mesa es de 32.000 divisiones)
Recommended measuring step	0,00005°
System accuracy	$\pm 3,4''$
Accuracy of graduation	$\pm 3''$
Mech. permissible speed n	≤ 100 min ⁻¹
Permissible axial motion of measured shaft	± 0.2 mm
Vibration 55 to 2000 Hz	≤ 100 m/s ² (IEC 60068-2-6)
Shock (6 ms)	≤ 1000 m/s ² (EN 60068-2-27)
Max. Min. operating temperature	50°C -10°C
Protection IEC 60529	IP 66 at housing; IP 64 at shaft inlet
Scanning unit	Approx. 0.35 kg
Scale tape	Approx. 30 g/m

Datos REGLA

Scale tape		MSB ERA 8400C full-circle version MSB ERA 8401C segment version with tensioning elements MSB ERA 8402C segment version without tensioning elements		
Measuring standard		Steel scale-tape with METALLUR graduation		
<u>Grating period</u>		40 μm		
Expansion factor		$\alpha_{\text{therm}} \approx 10.5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$		
Scale-slot diameter*	Full circle	458.11 mm	572.72 mm	1 145.73 mm
	Segment	≥ 400		
Line count/ System accuracy¹⁾	Full circle	36 000/ $\pm 4.8''$	45 000/ $\pm 3.9''$	90 000/ $\pm 1.9''$
	Segment	Depends on mating surface diameter		
Accuracy of the graduation²⁾		$\pm 3 \mu\text{m/m}$ of tape length		
Reference mark		Distance-coded		
Mech. permissible speed³⁾		$\leq 50 \text{ min}^{-1}$	$\leq 50 \text{ min}^{-1}$	$\leq 45 \text{ min}^{-1}$
Perm. axial movement		$\leq 0.5 \text{ mm}$ (scale tape relative to scanning head)		
Permissible expansion coefficient of shaft		$\alpha_{\text{therm}} \approx 9 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ to $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$		
Protection EN 60529		IP 00		
Weight		approx. 30 g/m		

2.1 ¿Qué significa que el procedimiento de medida es *Incremental*?

2.2 ¿Para qué sirven las marcas que hay en la regla y que se han destacado con círculos?

2.3 Con ayuda del microscopio, mide la distancia entre líneas que hay en la regla y en el cursor y apuntala.

2.4 En la tabla de características se indica una “*Permissible axial motion of measured shaft: $\pm 0.2\text{ mm}$* ” ¿Qué significa este dato?

2.5 ¿Cuál es la velocidad máxima a la que puede medir el *encoder* presentado? ¿Por qué crees que hay una velocidad máxima de giro?

2.6 ¿Conoces algún otro sistema de medida de posición que se utilice en máquina-herramienta? ¿Podrías explicar cómo funciona y que ventajas/desventajas da respecto a las reglas ópticas?

3. Introducción a la carga y ejecución de programas en un CNC

3.1 Programar un ciclo en el que la mesa parta de la posición X 150mm. Seguidamente vaya a las siguientes posiciones en X: 350, 200, 250, 100 y vuelva a 150. Repetir el ciclo 10 veces a un avance de 20.000 mm/min.

3.2 Cargar el programa en el CNC desde el PC utilizando la conexión Ethernet. ¿Conoces alguna otra forma de cargar el programa en el CNC?

- 1.
- 2.
- 3.

3.3 Ejecutar el programa y medir los tiempos de ejecución. ¿Por qué no es el mismo que el tiempo teórico?

¿Cuánto tiempo tarda en realizar la operación?:

¿Cuánto tiempo debería tardar?:

3.4 ¿Qué ventajas crees que puede tener conectar el CNC a un PC o a una red Ethernet?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

4. Diagnóstico del CNC: Consumo de potencia de los accionamientos

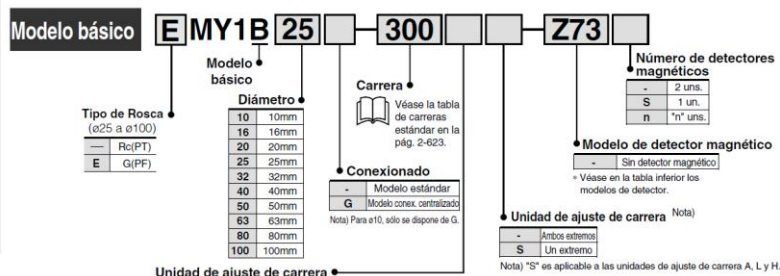
4.1 ¿Cuándo crees que la función de osciloscopio es útil? ¿Quién crees que es la persona que más utilizaría esta opción y en que momentos?

4.2 ¿De qué factores crees que depende el consumo de potencia de los accionamientos?

4.3 El banco de accionamientos dispone de un cilindro neumático para introducir una carga externa a la mesa. Localiza el cilindro en el banco.

Con la hoja de características del cilindro neumático siguiente, calcula la fuerza que realiza el cilindro sobre la mesa para las presiones de trabajo siguientes: 3bar, 5 bar y 6 bar.

CILINDRO Neumático Sin Vástago SMC Ref. MY1B50G-700



Esfuerzo teórico

Unidad: N

Diám. (mm)	Área del émbolo (mm²)	Presión de trabajo (MPa)						
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
10	78	15	23	31	39	46	54	62
16	200	40	60	80	100	120	140	160
20	314	62	94	125	157	188	219	251
25	490	98	147	196	245	294	343	392
32	804	161	241	322	402	483	563	643
40	1256	251	377	502	628	754	879	1005
50	1962	392	588	784	981	1177	1373	1569
63	3115	623	934	1246	1557	1869	2180	2492
80	5024	1004	1507	2009	2512	3014	3516	4019
100	7850	1570	2355	3140	3925	4710	5495	6280

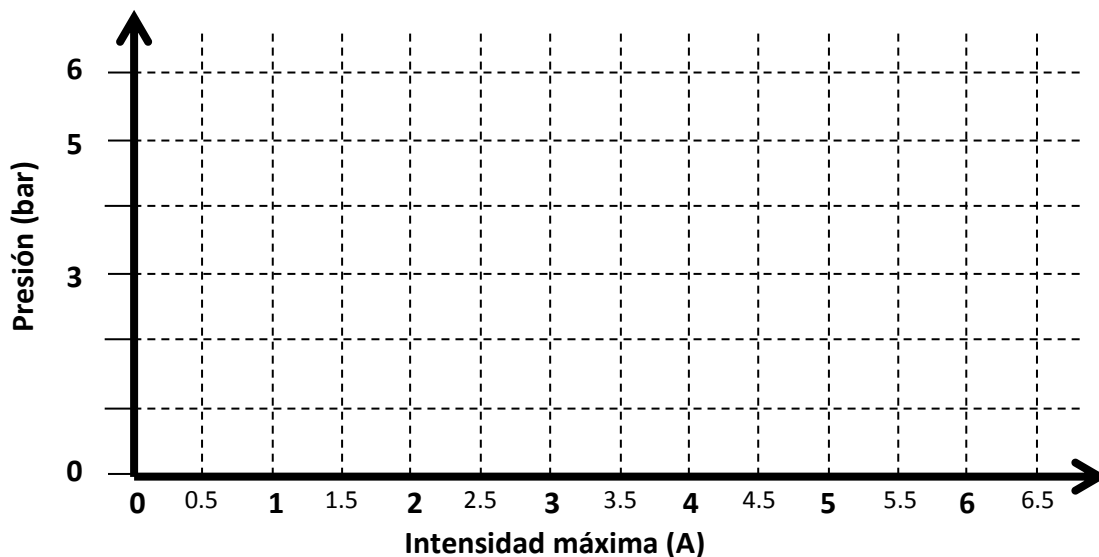
1N = Aprox. 0.102kgf, 1MPa = Aprox.10.2kgf/cm²

Nota) Esfuerzo teórico (N) = Presión (MPa) x Área del émbolo (mm²)

4.4 Ejecutar el mismo programa CNC variando la presión del cilindro neumático: 0bar, 3bar, 5bar y 6bar para dos velocidades de avance: 3.000 mm/min y 15.000 mm/min. Apuntar los valores de la intensidad consumida por el accionamiento (medir con el osciloscopio del CNC).

Presión del cilindro	Fuerza sobre la mesa	Intensidad máx del servo (F 3.000 mm/min)	Intensidad máx del servo (F 15.000 mm/min)
0 bar			
3 bar			
5 bar			
6 bar			

4.5 Con los datos de la tabla anterior dibujar la gráfica de la intensidad en función de la presión del cilindro para ambas velocidades.



¿Hay alguna relación? ¿Por qué la curva no pasa por el origen?

¿Qué diferencia se observa entre ambas gráficas (A 3.000 y 15.000 mm/min)?

5. Función de arista viva vs arista matada

Los CNC disponen de funciones de control de movimiento en esquinas. En concreto, FAGOR emplea dos instrucciones: Trabajo en arista viva (G07) y arista matada (G05). Para ver la diferencia de ambas funciones, se va a ejecutar el mismo programa cambiando únicamente esta función. Medir el tiempo de ejecución en ambos casos y apuntarlo en la tabla adjunta. Observar también el movimiento en ambos casos.

	Arista viva (G07)	Arista matada (G05)
Tiempo de ejecución		

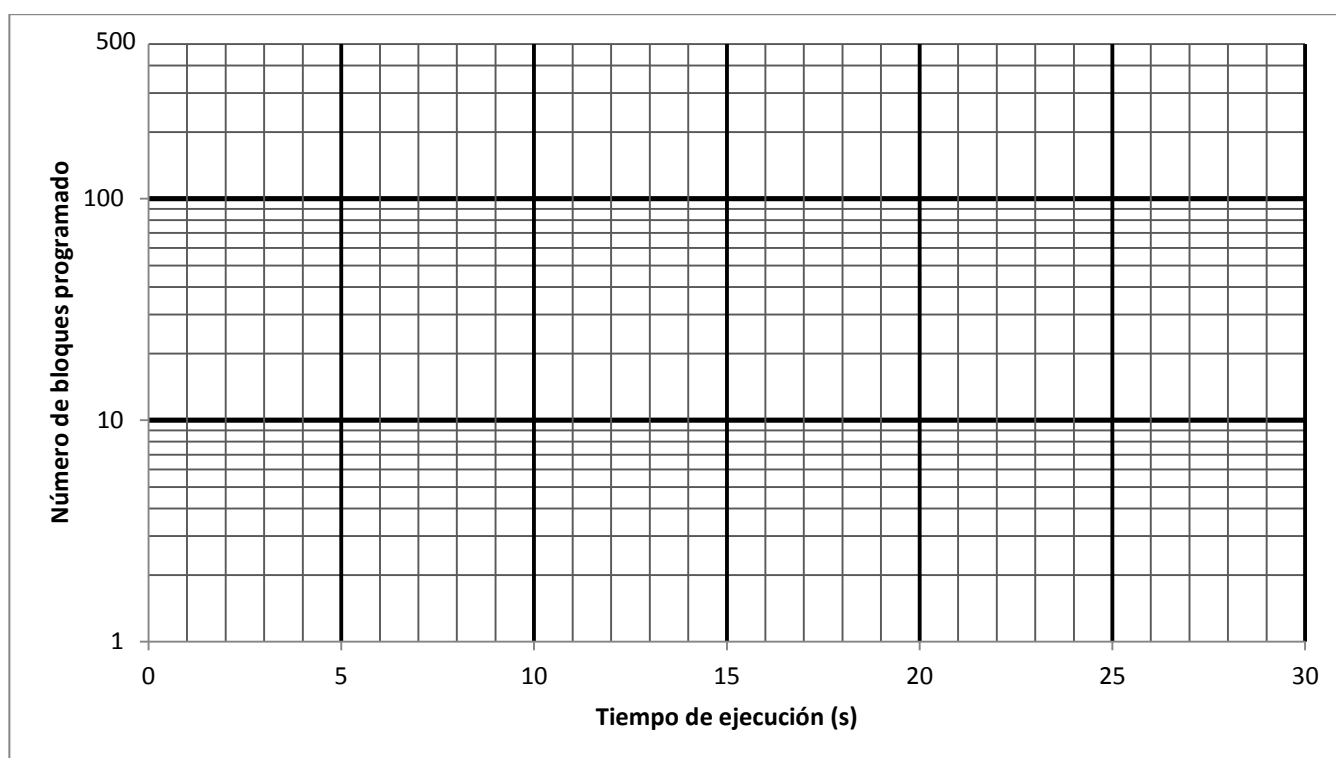
¿Por qué existe esa diferencia?

¿Podrías explicar cuál es la diferencia de cálculo de trayectoria que realiza el CNC entre una función y la otra?

6. Evaluación de la importancia del tiempo de proceso de bloque

Se van a ejecutar los siguientes programas (Todos ellos con arista matada). Medir el tiempo de ejecución de cada uno:

Programa	Tiempo (s)
Bloque único desde X0 hasta X50	
10 bloques desde X0 hasta X50	
Bloques G01 desde X0 hasta X50 cada 1mm	
Bloques G01 desde X0 hasta X50 cada 0.5 mm	
Bloques G01 desde X0 hasta X50 cada 0.25 mm	
Bloques G01 desde X0 hasta X50 cada 0.1 mm	



Observar la diferencia de tiempo en cada caso.

¿Por qué existe esa diferencia?

¿Podrías explicar alguna solución a este efecto?