

¿Retos para obtener acabados superficiales de muy alta calidad?

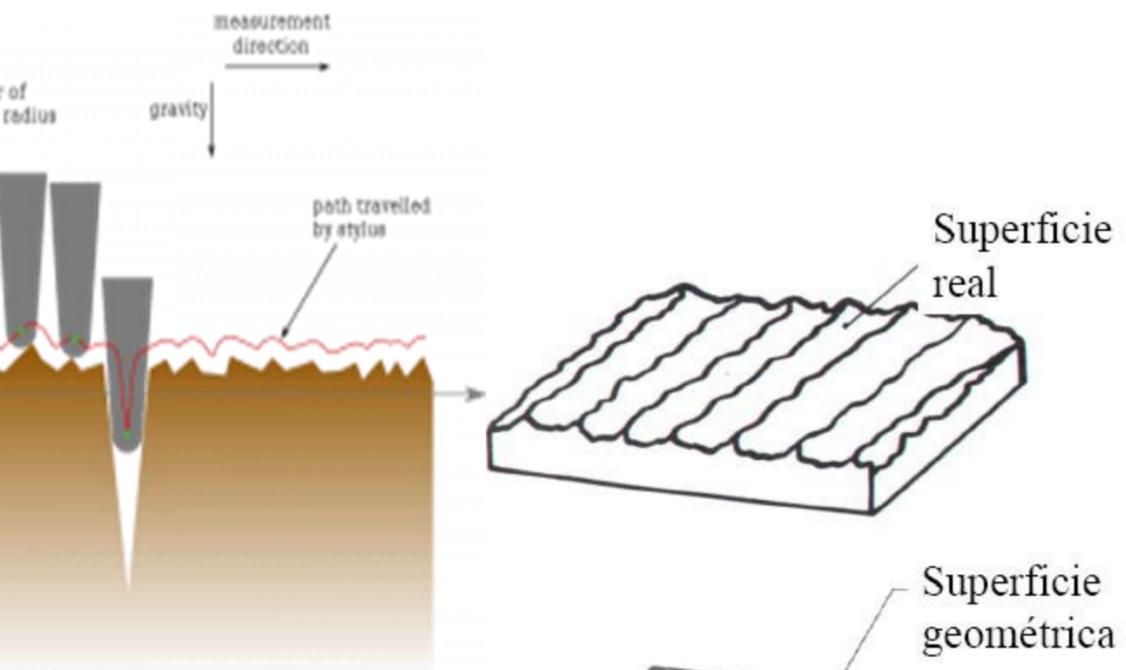
Alcanza $Ra < 0.4 \mu m$ con Tecnología Kitamura





¿Quieres llevar los acabados de tu superficie al siguiente nivel?

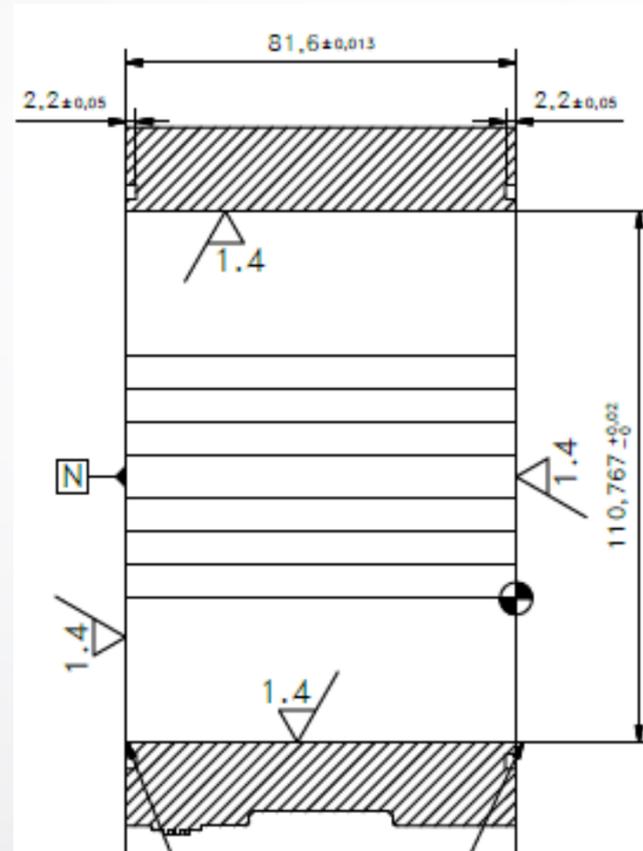
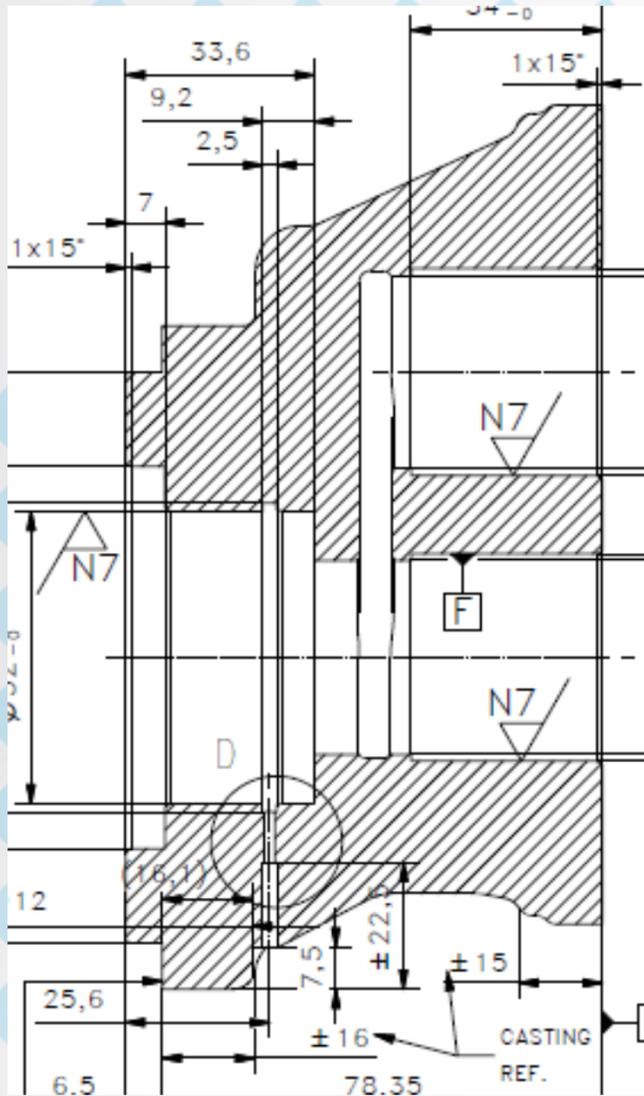
Nosotros te decimos en qué debemos poner atención para conseguirlo



El acabado superficial, técnicamente se dictamina como rugosidad, lo cual es la medida de la textura de un material.

¿Cómo se mide?

Comparando las diferentes normas



Ra		Rz	ISO 1302	VDI 3400	Conv. Fin
μm	μinch	μm	N3-N10	0-45	Mark
0.1	4	0.4	N3	0	
0.2	8	0.8	N4	6	▼▼▼▼
0.4	16	1.6	N5	12	
0.8	32	3.2	N6	18	
1.6	63	6.3	N7	24	▼▼▼
3.2	125	12.5	N8	30	
6.3	250	25	N9	36	▼▼
12.5	500	50	N10	42	▼

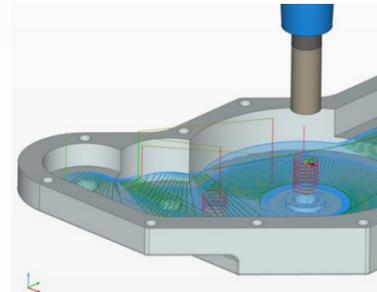
	Ra μm	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	.8	.4	.2	.1	.05	.025	.012
	Ra μin	2000	1000	500	250	125	63	32	16	8	4	2	1	.5
METAL CUTTING														
sawing		█	█	█	█	█	█	█	█					
planing, shaping			█	█	█	█	█	█	█	█				
drilling				█	█	█	█	█	█					
milling			█	█	█	█	█	█	█	█				
boring, turning			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
broaching					█	█	█	█	█					
reaming					█	█	█	█	█					
ABRASIVE														
grinding					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
barrel finishing						█	█	█	█	█	█	█	█	█
honing							█	█	█	█	█	█	█	█
electro-polishing								█	█	█	█	█	█	█
electrolytic grinding									█	█	█	█	█	█
polishing										█	█	█	█	█
lapping											█	█	█	█
superfinishing												█	█	█

	∇	$\nabla\nabla$			$\nabla\nabla\nabla$	
	N10	N9	N8	N7	N6	N5
HORIZONTAL MILLING						
VERTICAL MILLING						
TURNING						
$\mu\text{m Ra}$	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4
$\mu'' \text{ AA}$	500	250	125	63	32	16

Sujeción de herramientas



CAM



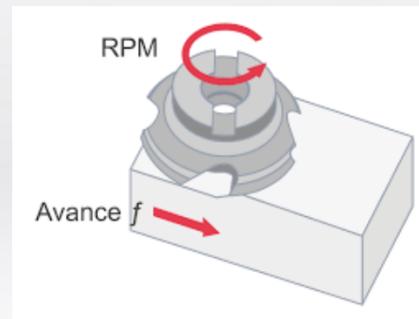
Refrigerante



Sujeción de piezas



Condiciones de corte adecuadas



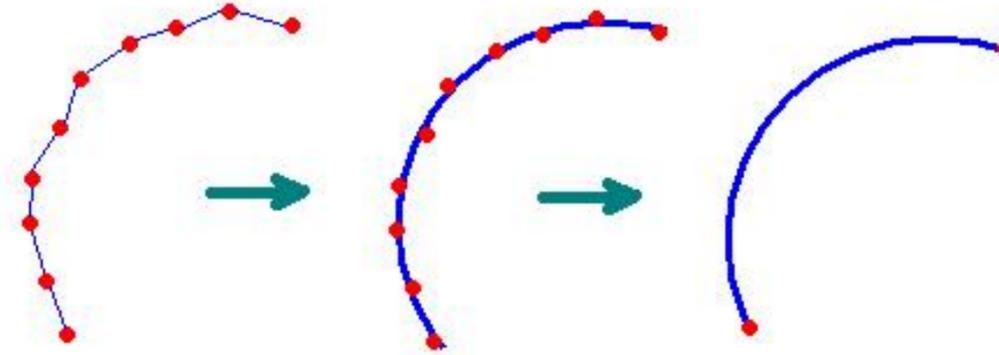
Selección de herramienta



Filtrado línea/arco

- Al activarse, el software **reemplaza movimientos muy pequeños** por otros más grandes y suaves, **dentro de la tolerancia definida.**

Ilustración del algoritmo de filtrado de arco



Ejemplo de filtrado de arco (izquierda: trayectoria sin filtrar, derecha: filtrada)

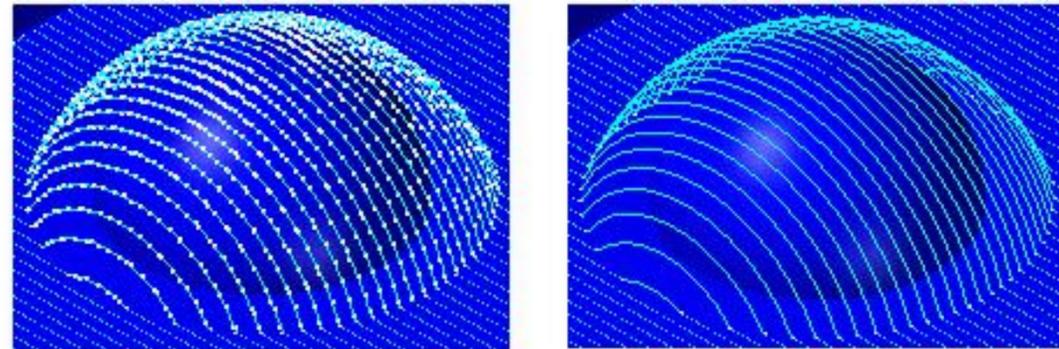
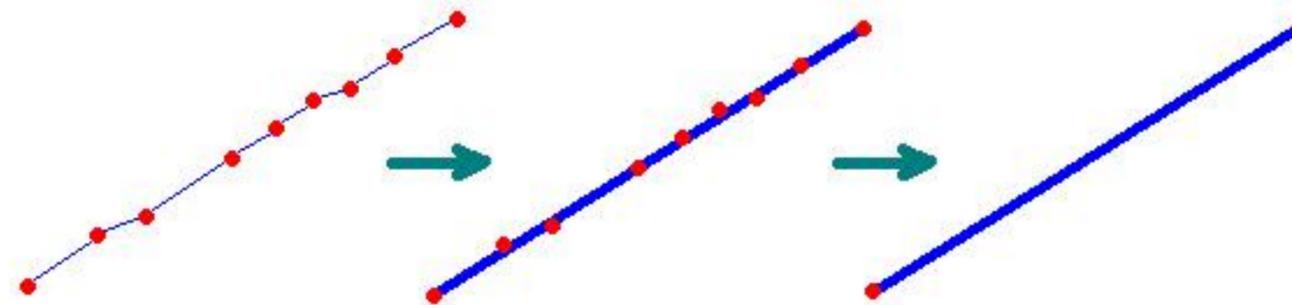


Ilustración del filtrado de línea



Suavizado

- Mejora la calidad de la superficie mecanizada y crea mejores condiciones de corte

Antes de alisar



Después del alisado



¿Qué es BPS y cómo mejora el acabado?

BPS = Bloques por Segundo

Indica cuántas líneas de código G puede procesar el CNC por segundo.

Beneficios de un alto BPS:

1- Mejor seguimiento de trayectorias curvas

- Ejecuta miles de bloques G01/G05 sin pausas.
- Evita marcas y bandas por frenado o pérdida de fluidez.

2- Evita el “efecto escalera”

- Movimiento continuo y suave.
- Acabados más limpios y uniformes en curvas y superficies 3D.

```
%99996  
N1 G71 G94 G17 G90  
N2 G54  
N3 T2  
N4 M6  
N5 S1000 M3
```

Ventaja del alto BPS

Seguimiento continuo
Menos pausas o microparas
Mayor fluidez a alta velocidad
Uso eficiente del control CAM

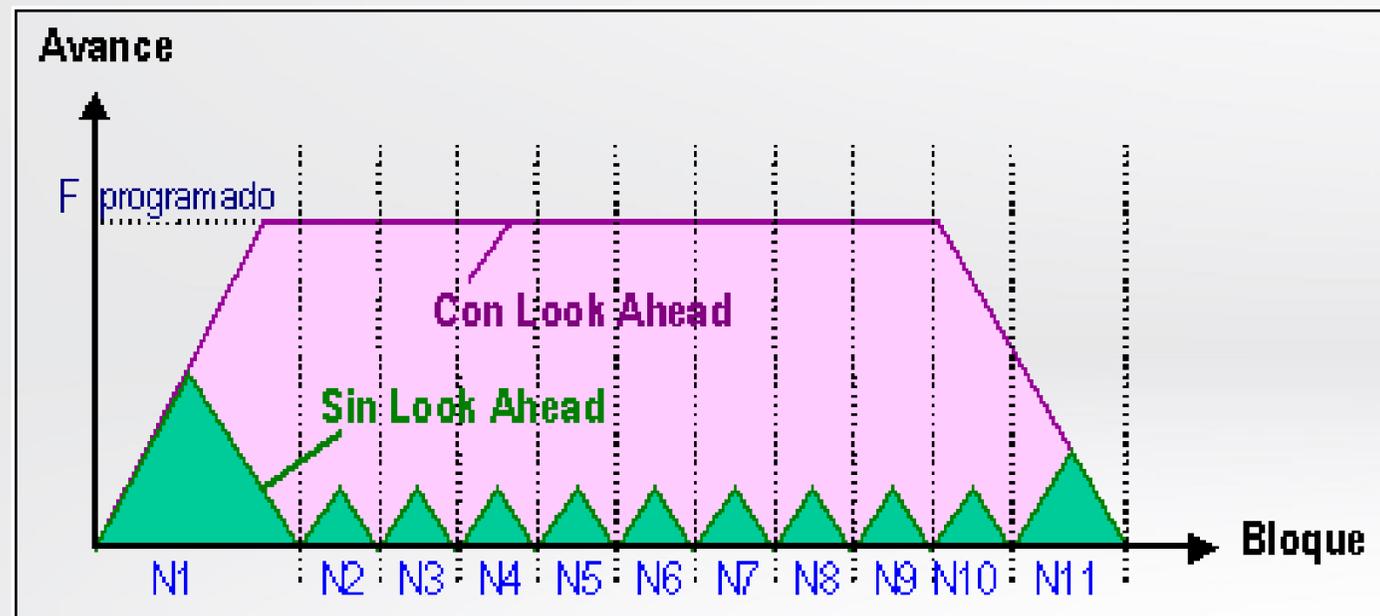
Impacto en acabado superficial

Menos marcas entre segmentos
Eliminación de líneas en superficies curvas
Mejores resultados en moldes, ópticas, etc.
Menos tiempo y mejor precisión

Look Ahead

¿Qué anticipa?

- Cambios de dirección.
- Variaciones de velocidad de avance.
- Interpolaciones.
- Aceleraciones y desaceleraciones.

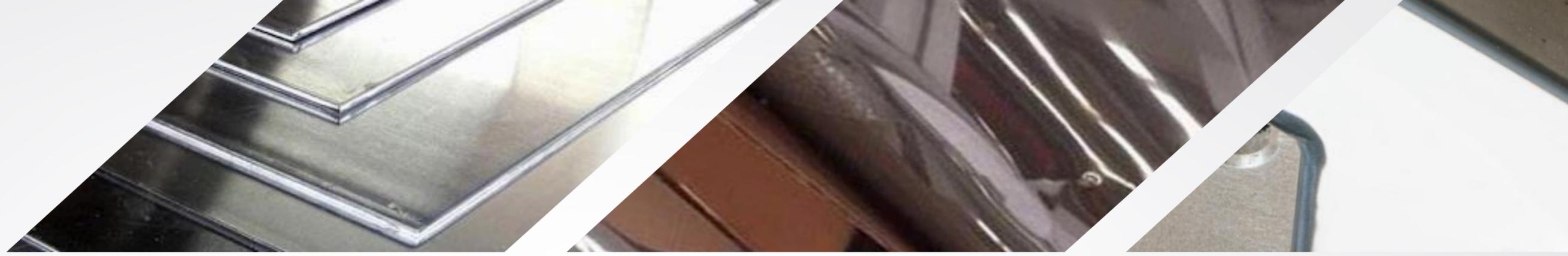


Es una función del control CNC que lee varios bloques de código G por adelantado (50, 100 o hasta 1000), antes de ejecutar el movimiento actual.

¿Cómo mejora el acabado?

El control CNC anticipa bloques futuros → movimientos más fluidos y precisos.

1. Transiciones suaves.
2. Menos vibraciones (chatter).
3. Ideal para fresado a alta velocidad (HSM).

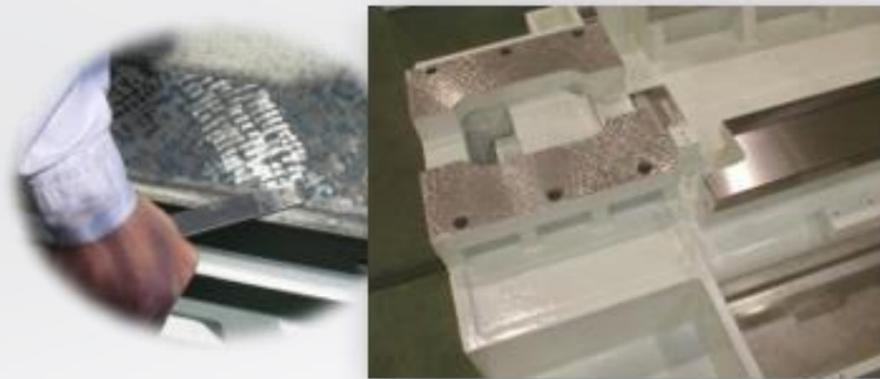


[Clic para ver el video](#)

Fundición

Fundición sólida en una sola pieza.

- Máxima rigidez y precisión desde fábrica.
- Garantía de poder operar con precisiones especificadas por Kitamura al momento de la instalación de la máquina.



Guías

Guías de caja de alta velocidad

- Con rápidos de hasta 60 m/min.
- Con 7 veces más área de contacto con la misma alta velocidad.
- Gran capacidad antivibración a altas velocidades.



Tornillos de bolas



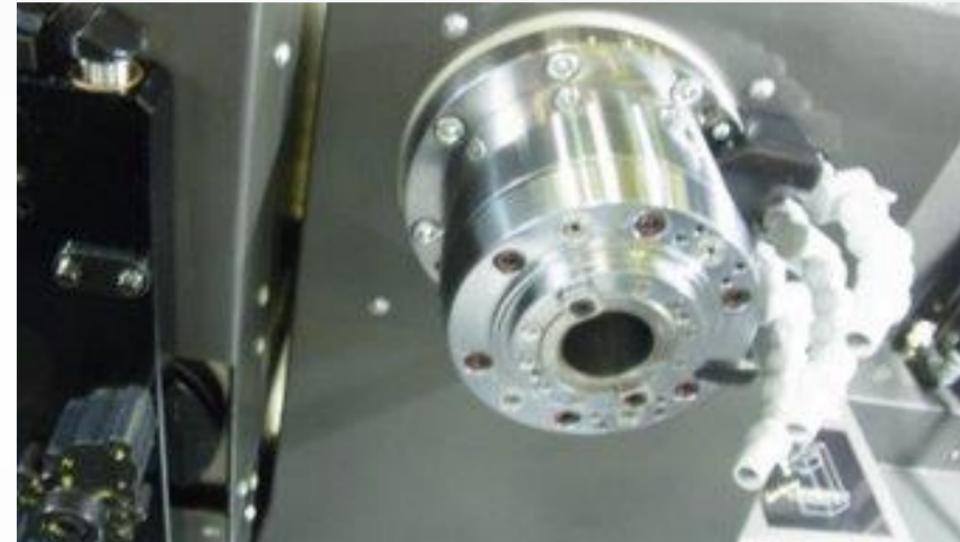
El tornillo de bolas cuenta con un sistema de enfriamiento y de control térmico interno que evita la deformación térmica, asegurando precisión óptima durante largos tiempos de operación.



Husillo

Husillos de alto rendimiento.

- Alto torque a bajas RPM.
- Enfriamiento por aceite.
- Refrigerante a través del husillo.



Servomotores



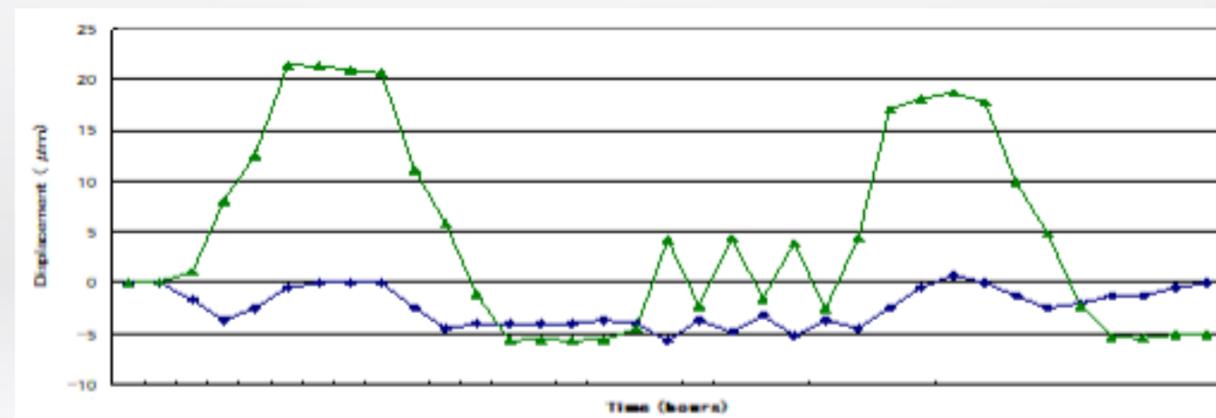
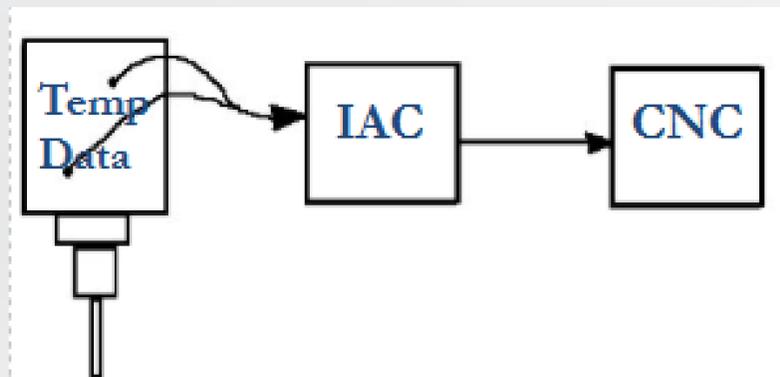
Precisión extrema.

- Codificadores de 67 millones de pulsos para movimientos más finos.
- Posicionamiento $\pm 0.000079''$, repetibilidad $\pm 0.000039''$.

Control de Temperatura

Alta precisión: IAC Sistema 1

- Sistema de control avanzado inteligente (IAC)
- Sensores estratégicamente ubicados que mantienen el crecimiento de calor por debajo de 0.0002”.



△ Displacement

◇ IAC Functions



¿Por qué kitamura marca la diferencia?

- Características del control

	<i>Arumatik-Mi</i>
High Speed Processing	Up to 4,500 blocks/sec
Look Ahead	Up to 8,192 blocks
Data Server	8 GB
USB Memory	Standard
Work Coordinate Offset	102 sets
Tool Offset	200 sets
Macro Variables	700 pcs
Coordinate Rotation	Standard
Inverse Time Feed	Standard
3-D Tool Comp.	Standard
Tool Retract & Return	Standard
Scaling	Standard
Option installation	Same day service

APLICACIÓN PRÁCTICA

? POS PROG OFFSET SETTING SYSTEM MESSAGE GRAPH CUSTOM1 CUSTOM2
 O0002 N0000

Application 0 Condition 0

App3(P3)

No.	Parameter Name	Standard(P0)	Cond.1(Q1)	Cond.2(Q2)	Cond.3(Q3)
1206	G1BF	20000	24000	24000	24000
1207	G1BTL	100	600	300	100
	Cutting feed Acc	0.3400	0.0680	0.1360	0.4080
1568	SFILTG1 NOTCH FREQUENCY HZ	57	57	57	57
	Notch frequency Hz	17.5439	17.5439	17.5439	17.5439
2659	tolerance	0.0004	0.0200	0.0150	0.0001
12070	Sfilt2_tol	0	0	0	0

C MEM 09:19:05 RDY

Select Standard Select Current Set App Name ALL Reset App1 (P1) App2 (P2) App3 (P3) Return +

DOS CÓDIGOS QUE MARCAN LA DIFERENCIA

G05 P10000

(high accuracy control ii)

Activa una función en la máquina para operar con la mayor disposición que tenga de look ahead donde su principal función es el suavizado del corte.

G120.1 P1 Q3

(selector del tipo de acabado)

De acuerdo a la tabla anterior mostrada hace referencia al tipo de acabado que esta seleccionando en base a los parámetros explicados anteriormente.

**Con tan solo una función puedes llegar a tener una mejora en
acabado superficial**

Sujeción de herramientas

Una mala sujeción genera vibraciones → mal corte.

Porta-herramientas hidráulicos

- Runout $\leq 2 \mu\text{m}$
- Alta amortiguación de vibraciones
- Rápido y repetible
- Ideal para acabado, microherramientas y PCD/diamante.



Porta-herramientas térmicos

- Sujeción rígida por expansión térmica
- Excelente balance y concentricidad
- Excentricidad baja, Runout $\leq 2 \mu\text{m}$
- Requieren equipo especial para calentamiento/enfriamiento



Selección de herramienta

- La herramienta de corte será la encargada de moldear ese acabado sobre el material de selección.

- **Radio de punta:** Pequeño radio = superficie más suave. Usar ball nose en curvas o moldes.
- **Ángulo de hélice:** Alto (40° – 45°) = corte fluido, menos marcas. Ideal para aluminio.
- **Recubrimiento:** Carbide = rigidez y altas RPM
TiAlN, AlTiN, DLC = menos fricción, mejor vida útil
ZrN/DLC o sin recubrimiento para aluminio.
- **Número de filos:** Más filos = mejor.





GRACIAS