



Steidle®

S p r a y s y s t e m s & M Q L

Sistemas.

de.

Micro.

Lubricación.



GAMA DE PRODUCTOS



Acerca. de. Steidle.

Steidle GmbH ha sido el precursor y ha labrado el camino de la tecnología conocida como Micro-lubricación (comúnmente denominada MQL por sus siglas en inglés: *Minimum Quantity Lubrication*), que hoy en día se ha establecido como la estrategia más avanzada para el trabajo del metal.

Fundada en 1979, es a principios de los 80 cuando Steidle GmbH inicia la producción de sistemas de micro-pulverización y refrigeración. Estimulados por el éxito de estos sistemas, Steidle GmbH se centra entonces en las técnicas de aplicación de lubricantes en cantidades mínimas.

El resultado de nuestra investigación, desarrollo y producción han permitido una ampliación importante de nuestra gama de productos. Hoy, Steidle ofrece una gama única de media docena de sistemas de micro-lubricación (MQL) para aplicaciones internas y externas, tanto para el mecanizado por arranque de viruta como por conformado sin arranque de viruta, para instaladores de máquinas o usuarios finales.

Usted puede configurar una solución personalizada eligiendo entre más de 900 componentes (dentro de los elementos estándar). En el caso de que usted no lograra encontrar un sistema adecuado, podemos estudiar una solución a medida de sus necesidades, siendo este uno de nuestros puntos fuertes.



La amplia gama de soluciones, el asesoramiento técnico especializado, la gran experiencia y la estrategia de innovación permanente son las ventajas decisivas para el cliente de Steidle. La gama de productos Steidle se completa con la gama de lubricantes especialmente desarrollados para la MQL. Así, Steidle es el fabricante en el que confiar para todas sus necesidades de micro-lubricación.



Experiencia.

Calidad.

Producto.

Variedad.

Consulte.

Especialistas.

Soluciones.

A medida.

Lubricación.

Dirigida.



Cantidad.

Optimizada.

La idea base de la micro-lubricación

La lubricación convencional en circuito cerrado normalmente utiliza una emulsión compuesta de lubricante (aprox. 5%) y de agua (aprox. 95%). Consideremos el efecto de esta emulsión: la mayor parte de la emulsión sirve para refrigerar el calor conseguido debido al reducido efecto lubricante de la emulsión. Este fue el punto de partida de la MQL. Si se optimiza la lubricación, la reducción de la fricción da lugar a una reducción del calor generado y, en consecuencia, del calor disipado.

Además, solo una cierta cantidad de lubricante es necesaria para el correcto proceso de lubricación. Toda la cantidad por encima de ese valor es innecesario y se malgasta.

De este modo, la micro-lubricación consiste en utilizar la cantidad justa y necesaria de lubricante. Esta es la razón por la que algunas veces se habla de "lubricación en seco".

La MQL realiza el proceso de lubricación de manera más eficiente y ofrece numerosas ventajas. Se elimina el largo y costoso proceso de limpieza de la viruta y de las piezas. Del mismo modo, la máquina y el entorno del taller se mantienen secos, mejorando la seguridad del lugar de trabajo. Se suprime el mantenimiento y el desecho de las emulsiones y la viruta formada puede ser reutilizada. Normalmente, también se incrementa la vida útil de las herramientas.

Actualmente, la cantidad de lubricante empleada en procesos con micro-lubricación se sitúa entre 20 y 50 ml/hora. Al comparar esta cantidad con la de un circuito cerrado de refrigeración clásico, se consigue una relación de aprox. 1:10000. ¡En otras palabras, solo es necesaria una gota de micro-lubricación MQL por cada litro de emulsión!

- = óptimo / muy adecuado
- = aceptable / parcialmente adecuado

	Lubrimat® L60	Sawfix® SF	Centernat® C30	Toolmat® T70	Pulsomat® P35	Spraymat® S700
Propiedades de los sistemas						
Principio de funcionamiento						
Bomba de pistón	●	●	●	●	●	
Sobrepresión						
Depresión						●
Flujo de salida						
Micro-cantidad (hasta 50 ml/hora por boquilla)	●	●	●	●	●	●
Micro-cantidad (hasta 2000 ml/hora por boquilla)						●
Forma de aplicación						
Mezcla aire/fluido, grueso	●	●				●
Mezcla aire/fluido, fino	●	●		●		●
Mezcla aire/fluido, aerosol			●	●		
Solo fluido (sistema sin aire)					●	
Fluidos						
Fluido viscosidad baja (1 - 25 mm ² /s a 40°C)	●	●	●	●	●	●
Fluido viscosidad media (25 - 50 mm ² /s a 40°C)	●	●	●	●	●	●
Fluido viscosidad alta (50 - 100 mm ² /s a 40°C)	●			●		●
Tipo de lubricación						
Micro-lubricación externa	●	●			●	●
Micro-lubricación interna			●	●		
Una salida / Mezcla externa			●	●		
Dos salidas / Mezcla interna				●		
Aplicaciones adecuadas						
Mecanizado por arranque de viruta						
Taladrado	●		●	●	●	●
Torneado	●		●	●		●
Fresado	●		●	●		●
Roscado por laminación	●		●	●	●	●
Roscado por corte	●		●	●	●	●
Grabado	●					●
Escariado	●		●	●	●	
Avellanado	●				●	●
Aserrado	●	●				●
Afilado	●					●
Conformado sin arranque de viruta						
Plegado	●					●
Embutición	●				●	
Forjado	●				●	
Conformado	●				●	
Otras aplicaciones						
Lubricación de rodamientos	●		●	●		
Lubricación de cadenas	●				●	
Refrigeración	●					●
Aplicación de agentes desmoldeantes	●				●	●
Aplicación de productos anticorrosión	●				●	●



Lubrimat® L60 / Sawfix® SF

Páginas 8 - 15

Las bombas de pistón envían una cantidad mínima de fluido hacia la boquilla, que posteriormente es pulverizada con la ayuda de aire comprimido. El flujo puede ser regulado para establecer un nivel constante. La versión Sawfix® SF viene equipada con un bloque de boquillas para la lubricación de sierras.



Centermat® C30 / Toolmat® T70

Páginas 16 - 19

Sistemas MQL especialmente desarrollados para lubricación interna, para la utilización con útiles de refrigeración interna. Ambos sistemas pueden montarse fácilmente en máquinas-herramienta. El Toolmat® T70 produce partículas finas a través de una boquilla híbrida. En el caso del Centermat® C30 se obtiene un aerosol presurizado mediante la tecnología PRO-CYCLON®.



Spraymat® S700

Páginas 20 - 21

La depresión producida por el aire pulverizado dentro de la boquilla aspira el fluido del depósito sin presurizar. El reglaje de la cantidad de aire y fluido se realiza a través de válvulas. El Spraymat® S700 es adecuado para la aplicación pulverizada de grandes cantidades de líquido.



Pulsomat® P35

Páginas 22 - 23

El sistema de lubricación sin aire solo proyecta líquido por la boquilla, sin aportación de aire. El modo de aplicación puntual y a intervalos consigue que el Pulsomat® sea idóneo para mecanizados sin arranque de viruta y operaciones con ligero corte de metal.



Lubricantes-refrigerantes Lubrimax® Páginas 24 - 25

Los lubricantes-refrigerantes de Steidle han sido especialmente desarrollados para la tecnología de micro-lubricación, consiguiendo así los mejores resultados. Junto al Lubrimax® Edel C, adecuado para la mayoría de las aplicaciones, también se ofrecen productos para aplicaciones especiales.



Ejemplos de aplicación

Páginas 26 - 35

Los diferentes ejemplos de aplicaciones prácticas aquí presentados demuestran el amplio rango de posibilidades de aplicación de la micro-lubricación MQL. La ayuda a la configuración permite realizar una selección propia adecuada de sistema MQL.

- Descripción:** Sistema con bomba de pistón para pulverización de mínimas cantidades de líquido.
- Rango de aplicaciones:** MQL externo para todas las operaciones con corte de metal. Aplicación puntual o con pequeño área de lubricación en operaciones sin arranque de viruta. Aplicación de agentes desmoldeantes, productos anticorrosión u otras sustancias.
- Principio de funcionamiento:** El líquido fluye desde el depósito hacia una bomba de pistón, impulsando una cantidad exacta de lubricante dentro del tubo de alimentación interno. El aire comprimido, enviado de forma paralela, impacta con el líquido en la punta de la boquilla y lo pulveriza.
- Parámetros:** Volumen nominal de la bomba (manual)
Frecuencia de la bomba (manual)
Cantidad de aire pulverizado (manual)
Presión del spray de aire (manual)
Interruptor on/off mediante controlador de dispositivo (eléctrico, neumático o manual)



Fig.: Lubrimat® L60

Datos Técnicos

Presión de funcionamiento	bar	4 - 8
Flujo de salida	ml/h por boquilla	0 - 150 ¹⁾
Consumo medio	ml/h por boquilla	10 - 20 ¹⁾
Lubricante-refrigerante		Lubrimax® y otros
Viscosidad recomendada	mm ² /s (a 40°C)	1 - 100

¹⁾ En función de la aplicación, líquido empleado, viscosidad y temperatura

Componentes del sistema:

1. Base / Base adicional

- **Bomba de pistón** (1) de accionamiento neumático y regulación precisa con juntas FPM, ajustada manualmente mediante un control de medición preciso PMC, permitiendo un fácil ajuste del volumen mediante el empleo de un dial. Volumen 0 – 0,03 ml por bombeo. En caso necesario, se dispone de bombas con doble flujo de hasta 0,06 ml por bombeo.
- Todas las bombas son de accionamiento síncrono estándar. En caso necesario, pueden ser accionadas de forma separada (todas las bombas individualmente o en ciertos grupos). El uso del panel lógico permite que todas las bombas sean accionadas mediante un único generador de frecuencias.
- **Unidad de sangrado** (2) integrada bajo el módulo de la bomba.
- **Generador de frecuencias** para los pulsos de la bomba, manualmente ajustable entre 0 y 90 bombeos por minuto.
- Una válvula específica para cada boquilla permite ajustar la cantidad de aire pulverizado.
- **Manorreductor** para fijar la presión de aire. También equilibra las variaciones de presión entre el tubo de alimentación y el sistema y asegura que el tipo de spray sea uniforme.
- **Manómetro** (0 – 10 bar) situado en la puerta frontal para mostrar la presión del spray de aire.
- Conector de acoplamiento para el suministro de aire comprimido en el lateral izquierdo de la carcasa.
- **Filtro de aire** con separador de agua integrado y apertura de drenaje situada en la parte inferior de la carcasa.
- Racors y tubos neumáticos de alta calidad.
- Carcasa metálica estable y compacta (200x200x155, 250x250x210, 300x250x210, o 400x400x210) con cierre metálico robusto y junta de puerta para protección contra el polvo y reducción de ruido. Contiene toma de tierra.



Fig.: Módulo de bombeo L60

- Conexiones para tubo de alimentación con **sistema EASY-COAX®** (sistema de conexión rápido con montaje, desmontaje e intercambio simple, que incluye la protección contra rotación EASY-COAX®) en el lateral izquierdo de la carcasa.
- **Etiquetado de los componentes** acorde con las designaciones del diagrama de conexiones neumáticas.
- **Clips de numeración** en cada conducto de líquido.

2. Depósitos disponibles desde 0,33 hasta 27 litros:

- Montaje de la carcasa

- Depósito de 0,33 litros PA con tapón roscado, tapón de ventilación y filtro de drenaje.
- Depósitos de 1, 2 o 3 litros con cilindro de plexiglás / juntas NBR o cilindro de cristal / juntas FPM. Con boca de llenado, tapón roscado, filtro desmontable, ventilación automática, filtro de drenaje. Puede ser servido con interruptor de flotador "min" o "min+max" (sin potencial, Normalmente Cerrado NC o Normalmente Abierto NA).
- Depósitos de 6, 10, 17, 27 litros de aluminio. Con boca de llenado, tapón roscado, filtro desmontable, ventilación automática, filtro de drenaje, llave de paso e indicador de nivel de llenado. Robusto soporte combinado con la carcasa de 40x40 con 4 anclajes de soporte para instalación en pared. Puede ser servido con interruptor de flotador "min" o "min+max" (sin potencial, NC o NA).



Fig.: Depósito P2NC (2.0 l)

Vol.	∅	H
0.33	83	150
1.0	105	190
2.0	140	225
3.0	155	250

Dimensiones*: Depósito con soporte de pared (carcasa incluida)

Tipo	Vol.	Dimensiones en función del tamaño de la carcasa (HxWxD)			
		200x200x150	250x250x210	300x250x210	400x400x210
A6AWG	6.0	553 x 265 x 370	598 x 265 x 370	654 x 265 x 370	748 x 400 x 370
A10AWG	10	589 x 315 x 370	634 x 315 x 370	690 x 315 x 370	784 x 400 x 370
A17AWG	17	622 x 369 x 370	667 x 369 x 370	723 x 369 x 370	817 x 400 x 370
A27AWG	27	653 x 491 x 390	698 x 491 x 390	754 x 491 x 390	848 x 491 x 390

* Las dimensiones proporcionadas son aproximadas, en mm, excluyen anclajes de montaje, tubos de alimentación, interruptores o válvulas;

para la opción con interruptor de flotador "min": altura +4 mm; para la opción con interruptor de flotador "min+max": altura +70 mm.



Fig.: Lubrimat con depósito A6AWGNC

- Instalación de pared

- Depósitos de 6, 10, 17, 27 litros de aluminio como los anteriormente descritos. Con anclaje de pared de aluminio robusto de 40x40 con 4 estribos de soporte para instalación en pared. Puede ser servido con interruptor de flotador "min" o "min+max" (sin potencial, NC o NA).

Tipo	Vol.	Dimensiones* (HxBxT)	Peso (kg)
A6AW	6.0	288 x 260 x 370	4.0
A10AW	10	324 x 315 x 370	5.5
A17AW	17	357 x 369 x 370	7.0
A27AW	27	388 x 491 x 390	10.5

* Las dimensiones proporcionadas son aproximadas, en mm, e incluyen el anclaje de pared, la llave de paso y la boca de llenado;

para la opción con interruptor de flotador "min": altura +4 mm; para la opción con interruptor de flotador "min+max": altura +70 mm.



Fig.: Depósito A27AWNC

- Agitador (neumático) para depósitos de aluminio

- Los depósitos de aluminio (de 6 a 27 litros) están disponibles con un agitador neumático. Gracias a esto es posible mantener la emulsión en movimiento evitando la decantación del fluido. El accionamiento neumático es duradero y fiable y ofrece medidas de seguridad excepcionales (especialmente en la protección contra explosiones). Las revoluciones por minuto del motor de aire de pistón rotativo son de regulación progresiva y un generador de impulsos garantiza la correcta puesta en marcha del motor. Generalmente es posible combinar este sistema con un interruptor de flotador ("min" o "min+max"), pero en el caso de emplear rpm muy elevadas pueden producirse señales de conmutación erróneas.



Fig. 1: A6AWQp

Revoluciones por minuto rpm	0 – 12000	min ⁻¹ a 6 bar (sin carga)
Presión de funcionamiento	2,5 – 7,0	bar
Consumo de aire max.	100	L/min a 6 bar (sin carga)
Consumo de aire medio	< 60	L/min (en función del ajuste y la carga)
Diámetro de las aspas	Ø 70	mm
Dimensiones	+30	mm (sumado a la altura del depósito)
Peso	1,5	kg

L/min (en función del ajuste y de la carga)



Fig. 2: Eje y aspas agitadoras.

3. Accionamiento eléctrico, neumático o manual:

- Electroválvula de 3/2 vías (hasta 3 boquillas: 120 NI/min; 4 boquillas o más: 1300 NI/min) con accionamiento auxiliar (para conmutación manual on/off ocasional). Bobina con conexión 24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC. Racor pasacables en el lateral izquierdo de la carcasa. En el caso de tener dispositivos de control del accionamiento separados, cada bomba (o grupo de bombas) se controla mediante una electroválvula específica.
- Válvula neumática de 3/2 vías (hasta 3 boquillas: 550 NI/min; 4 boquillas o más: 1300 NI/min). Con racor de conexión Ø6 para el control del aire en el exterior del lateral izquierdo de la carcasa.
- Válvula manual de 3/2 vías (600 NI/min) con balancín de válvula en el lateral derecho de la carcasa.
- Válvulas mecánicas de 3/2 vías (700 NI/min) con émbolo o palanca de rodillo en versiones NC o NA. Servido con los conectores correspondientes y 2000 mm de tubo PUN Ø8 hasta la unidad.

4. Tubo de alimentación

- Tubo de alimentación coaxial con sistema EASY-COAX®. Tubo exterior de construcción en goma dura con malla metálica robusta Ø11, tubo interior de PTFE Ø3 de larga duración para el paso del líquido. Longitud estándar de 3000 mm, aunque se dispone de longitudes no estándar de hasta 20000 mm bajo petición. Radio mínimo de acodado de 50 mm.
- Clips de numeración en cada tubo de alimentación para asignar fácilmente bombas y boquillas



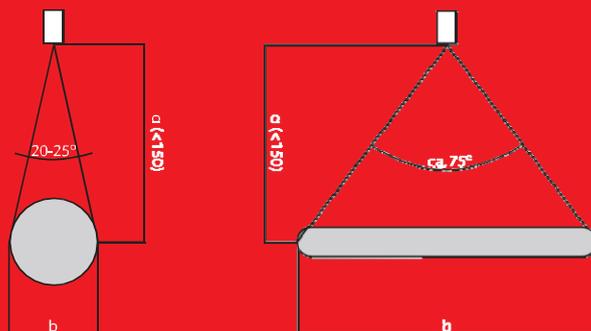
Fig.: EASY-COAX®

5. Tipos de boquilla:

- Boquilla con **tubo de cobre Ø6** con sistema EASY-COAX®. Puede ser doblado una sola vez, adecuado para posicionamiento rígido. Cabeza de boquilla con construcción optimizada para aplicación dirigida y sin neblina de spray y malla protectora niquelada Ø8. Longitud estándar 300 mm, pudiendo ser servidas longitudes no estándar en incrementos de 50 mm. En caso necesario, para el montaje pueden servirse 2 anclajes, un bloque de conexión (40x30x15 con 2 agujeros de fijación Ø6) o un bloque de conexión con imán circular Ø80. Con jet completo estándar o jet plano (ángulo de spray de aproximadamente 75°).
 
- Boquilla con **tubo multi-conexión Ø17** con sistema EASY-COAX®. Puede doblarse varias veces, especialmente adecuado para posicionamiento flexible. Cabeza de boquilla con construcción optimizada para aplicación dirigida y sin neblina de spray y malla protectora niquelada Ø8. Longitud estándar 300 mm, pudiendo ser servidas longitudes no estándar en incrementos de 50 mm. En caso necesario, para el montaje pueden servirse un bloque de conexión (40x30x15 con 2 agujeros de fijación Ø6), o un bloque de conexión con imán circular Ø80. Con jet completo estándar o jet plano (ángulo de spray de aproximadamente 75°).
- Boquilla flexible de tubo metálico Ø9 con sistema EASY-COAX®. Puede doblarse varias veces, especialmente adecuado para posicionamiento flexible. Cabeza de boquilla con construcción optimizada para aplicación dirigida y sin neblina de spray y malla protectora niquelada Ø12. Longitud estándar 340 mm, también disponible en 220 mm o 420 mm. En caso necesario, para el montaje puede servirse un bloque de conexión (40x30x15 con 2 agujeros de fijación Ø6) con o sin imán circular Ø80.
- **Bloque-boquilla** (Aluminio) con sistema EASY-COAX®. Para 1, 2 o 3 tubos de alimentación. Con puntos de spray optimizados para sierras de banda o circulares y agujeros alargados para montaje 6x18 o 6x21.
- Soluciones individuales como boquillas cónicas, boquillas incorporadas o dispositivos de spray completo pueden obtenerse bajo petición.

Información general acerca del ángulo, distancia y superficie de spray:

- Las boquillas de jet completo tienen un ángulo de spray de 20-25°, las de jet plano de 75°.
- Para conseguir una aplicación uniforme de la superficie*, la distancia entre la punta de la boquilla y la superficie no ha de ser mayor a 150 mm.
- El tamaño de la superficie* cubierta puede ser calculado como se indica a continuación (regla general):
 Jet completo: Diámetro de la superficie* (b) = 1/3 de la distancia entre la boquilla y la superficie (a)
 Jet plano: Longitud de la superficie* (b) = 3/2 de la distancia entre la boquilla y la superficie (a)



* Las similitudes entre la superficie de spray real y las formas ideales aquí mostradas dependen de la viscosidad y la tensión superficial del propio líquido.

6. Complementos

- 4 imanes circulares Ø80 (montados en la parte trasera de la carcasa) para una instalación simple de esta. (ver ejemplo en página 12).
- 4 anclajes de soporte (montados en la parte trasera de la carcasa) para una instalación fija de esta. (ver ejemplo en página 6).
- Depósito de llenado de 2 litros, encaja con la boca de llenado (depósitos de 1 litro y superiores). Esta solución permite rellenar con líquidos altamente viscosos de forma más sencilla. No es necesario esperar a que el medio sea vertido ya que su propio peso provoca que el medio fluya rápidamente a través del filtro. Además, el depósito de llenado tiene un gran orificio de llenado. Dimensiones: Ø120 x 240 de altura.

Códigos de pedido (Gama estándar, soluciones especiales bajo petición):

0. Base	L60	MQL con bombas de pistón y control de medición preciso (PMC)
1. Base adicional	/..... /.....S /.....S	(indicar número de boquillas requeridas, p. ej. "/4") (accionamiento separado, todas las boquillas separadamente, p. ej. "/4S") (accionamiento separado, NO todas las boquillas separadamente, e.g. "/4S2+1+1")
2. Depósito	Y03 P1 P1NC P1NO P1NCNC P1NCNO P1NONC P1NONO P2... P3... G1... G2... G3... A6AW A6AW... A10AW... A17AW... A27AW... A6AWG A6AWG... A10AWG... A17AWG... A27AWG... A.....Qp	0,33 litros PA 1,0 litro de plexiglás / NBR ... con interruptor de flotador min NC ... con interruptor de flotador min NA ... con interruptor de flotador min NC + max NC ... con interruptor de flotador min NC + max NA ... con interruptor de flotador min NA + max NC ... con interruptor de flotador min NA + max NA como P1, pero de 2,0 litros como P1, pero de 3,0 litros como P1, pero de cristal /FPM como P2, pero de cristal /FPM como P3, pero de cristal /FPM 6,0 litros (aluminio) con anclaje de pared ... con las mismas opciones de interruptor de flotador que P1 Como A6AW, pero de 10 litros (aluminio) Como A6AW, pero de 17 litros (aluminio) Como A6AW, pero de 27 litros (aluminio) 6,0 litros (aluminio) con montaje de carcasa (instalación de carcasa en pared) ... con las mismas opciones de interruptor de flotador que P1 Como A6AWG, pero de 10 litros (aluminio) Como A6AWG, pero de 17 litros (aluminio) Como A6AWG, pero de 27 litros (aluminio) Agitador neumático

3. Accionamiento	e...V..	eléctrico de hasta 3 boquillas (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC)
	E...V..	eléctrico de 4 boquillas o más (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC)
	pv3	neumático de hasta 3 boquillas
	PV3	neumático de 4 boquillas o más
	M3SNC2000	Válvula accionada por émbolo mecánico, NC, 2000 mm de tubo
	M3RNC2000	Válvula accionada por rodillo, NC, 2000 mm de tubo
	M3KNC2000	Válvula accionada por rodillo, NC, 2000 mm de tubo
H3	Dispositivo de control accionado manualmente	

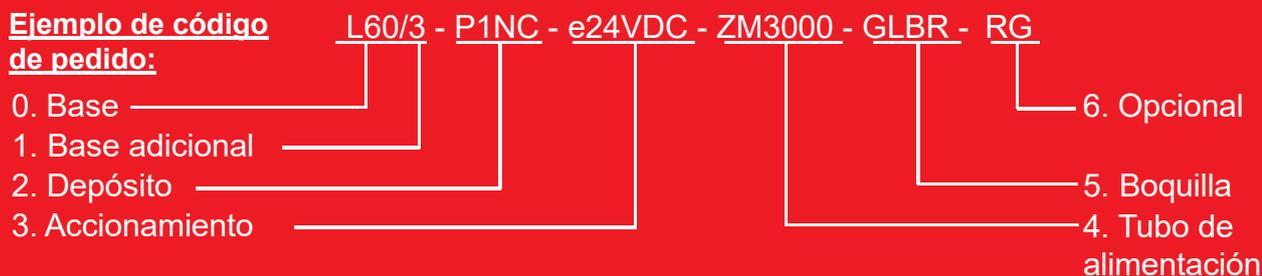
4. Tubo de alimentación	ZM3000	Exterior de metal Ø11 / interior PTFE Ø3, longitud L = 3000 (estándar)
	ZM.....	Longitud L = (longitud NO estándar, min. 500, en incrementos de 500)

5. Boquilla	K	Tubo de cobre (Ø6, L=300)
	KK	Tubo de cobre (Ø6, L=300) con 2 anclajes
	KB	Tubo de cobre (Ø6, L=300) con bloque de conexión
	KBR	Tubo de cobre (Ø6, L=300) con bloque de conexión e imán circular Ø80
	KFE...	Como la boquilla K, pero con jet plano
	GL	Tubo multi-conexión (L=300)
	GLB	Tubo multi-conexión (L=300) con bloque de conexión
	GLBR	Tubo multi-conexión (L=300) con bloque de conexión e imán circular Ø80
	GLFE...	Como la boquilla GL, pero con jet plano
	MFB	Tubo de metal flexible (L=340) con bloque de conexión
	MFBR	Tubo de metal flexible (L=340) con bloque de conexión e imán circular Ø80
	MF220B	Tubo de metal flexible (L=220) con bloque de conexión
	MF220BR	Tubo de metal flexible (L=220) con bloque de conexión e imán circular Ø80
	MF420B	Tubo de metal flexible (L=420) con bloque de conexión
	MF420BR	Tubo de metal flexible (L=420) con bloque de conexión e imán circular Ø80
	BS1/3	Bloque-boquilla para sierra de banda con 1 tubo de alimentación / 3 puntos de spray
	BS2/2	Bloque-boquilla para sierra de banda con 2 tubos de alimentación / 2 puntos de spray
BS3/3	Bloque-boquilla para sierra de banda con 3 tubos de alimentación / 3 puntos de spray	
KS1/2	Bloque-boquilla para sierra circular con 1 tubo de alimentación / 2 puntos de spray	
KS2/2	Bloque-boquilla para sierra circular con 2 tubos de alimentación / 2 puntos de spray	
KS3/3	Bloque-boquilla para sierra circular con 3 tubos de alimentación / 3 puntos de spray	

(Están disponibles otros tipos y modelos adicionales)

6. Opciones	RG	Montaje de carcasa con 4 imanes circulares Ø80
	MG	Montaje de carcasa con 4 anclajes de soporte
	FY2	Depósito de llenado de 2,0 litros (para depósito de 1,0 litro o superior)

Ejemplo de código de pedido:



- Descripción:** Sistema con bomba de pistón para pulverización de mínima cantidad de líquido.
- Rango de aplicaciones:** MQL externo para sierras de banda o circulares.
- Principio de funcionamiento:** El líquido fluye desde el depósito hacia una bomba de pistón, impulsando una cantidad exacta de lubricante dentro del tubo de alimentación interno. El aire comprimido, enviado de forma paralela, impacta con el líquido en el bloque-boquilla y lo pulveriza en diminutas partículas que actúan sobre el perfil dentado de las sierras.
- Parámetros:** Volumen nominal de la bomba (manual), Frecuencia de la bomba (manual), Cantidad de aire pulverizado (manual), Interruptor on/off mediante accionamiento (eléctrico, neumático o manual).



Datos Técnicos:

Presión de funcionamiento	bar	4 - 8
Flujo de salida	ml/h	0 - 150 ¹⁾
Consumo medio	ml/h	15- 30 ¹⁾
Lubricante-refrigerante		Lubrimax® y otros
Viscosidad recomendada	mm ² /s (a 40°C)	1 - 50
Dimensiones (HxWxD)		
Carcasa (sin depósito)	mm	200 x 200 x 155
Bloque-boquilla	mm	15 x 52 x 30

1) En función de la aplicación, líquido empleado, viscosidad y temperatura

Componentes del sistema:

1. Base / Base adicional

- Bomba de pistón (1) de accionamiento neumático y regulación precisa con juntas FPM, ajustada manualmente mediante un control de medición preciso PMC, permitiendo un fácil ajuste del volumen mediante el empleo de un dial. Volumen 0 – 0,03 ml por bombeo. Se incluye llave de ajuste.
- **Unidad de sangrado** (2) integrada bajo el módulo de la bomba.
- **Generador de frecuencias** para los impulsos de la bomba, manualmente ajustable entre 0 y 90 impulsos por minuto.
- Conector de acoplamiento para el suministro de aire comprimido en el lateral izquierdo de la carcasa.
- **Válvula de aire** para ajustar la cantidad de aire pulverizado.
- Racors y tubos neumáticos de alta calidad.
- Carcasa metálica estable y compacta 200x200x155 con cierre metálico robusto y junta de puerta para protección contra el polvo y reducción de ruido. Contiene toma de tierra.
- Conexión para tubo de alimentación con **sistema EASY-COAX®** (sistema de conexión rápido y sencillo de montaje, desmontaje e intercambio) en el lateral izquierdo de la carcasa.
- **Etiquetado de los componentes** acorde con las designaciones del diagrama de conexiones neumáticas



Fig.: Módulo de bombeo SF

2. Depósitos disponibles desde 0,33 hasta 3,0 litros:

- Depósito de 0,33 litros PA con tapón roscado, tapón de ventilación y filtro de drenaje.
- Depósitos de 1, 2 o 3 litros con cilindro de plexiglás / juntas NBR o cilindro de cristal / juntas FPM. Con boca de llenado, tapón roscado, filtro desmontable, ventilación automática, filtro de drenaje.



Fig.: Depósito P2 (2,0 l)

3. Opciones de accionamiento

- Electroválvula de 3/2 vías (120 NI/min) con accionamiento auxiliar (para conmutación manual on/off ocasional). Bobina con conexión 24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC. Racor pasacables en el lateral izquierdo de la carcasa.
- Válvula neumática de 3/2 vías (550 NI/min). Con racor de conexión Ø6 para el control del aire en el exterior del lateral izquierdo de la carcasa.
- Válvula manual de 3/2 vías (600 NI/min) con balancín de válvula en el exterior del lateral derecho de la carcasa.

Vol.	Ø.	H
0.33	83	150
1.0	105	190
2.0	140	225
3.0	155	250

4. Tubo de alimentación

- Tubo de alimentación coaxial con sistema EASY-COAX®. Tubo exterior de construcción en goma dura con malla metálica robusta Ø11, tubo interior de PTFE Ø3 de larga duración para distribución del líquido. Longitud estándar de 3000 mm, aunque se dispone de longitudes no estándar de hasta 20000 mm bajo petición.

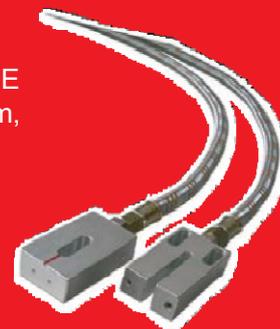


Fig.: Bloque-boquilla
KS1/2 y BS1/3

5. Tipos de boquilla

- Bloque-boquilla (aluminio 15x52x30) con sistema EASY-COAX®. Con 3 puntos de spray optimizados para sierras de banda y 2 agujeros colisos 6x18 para montaje. Con 2 puntos de spray optimizados para sierras de banda y 1 agujero coliso 6x21 para montaje.

6. Complementos

- 4 imanes circulares Ø80 (montados en la parte trasera de la carcasa) para una instalación simple de esta. (ver ejemplo en página 14).
- 4 anclajes de soporte (montados en la parte trasera de la carcasa) para una instalación fija de la carcasa. (ver ejemplo en página 8).

Códigos de pedido

0. Base

SF	MQL con bombas de pistón para sierras
----	---------------------------------------

1. Base adicional /1 (para 1 bloque-boquilla)

2. Depósito	Y03	0,33 litros PA
	P1	1,0 litro plexiglas / NBR
	P2	2,0 litros plexiglas / NBR
	P3	3,0 litros plexiglas / NBR
	G1	1,0 litro vidrio / FPM
	G2	2,0 litros vidrio / FPM
	G3	3,0 litros vidrio / FPM

3. Accionamiento	e...V..	eléctrico (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC)
	pv3	neumático
	H3	accionamiento manual

4. Tubo de alimentación	ZM3000	Exterior de metal Ø11 / interior PTFE Ø3, longitud L = 3000 (estándar)
	ZM.....	L=..... (longitud no estándar, de mínimo 500, en incrementos de 500)

5. Boquilla	BS1/3	Bloque-boquilla para sierra de banda con 1 tubo de alimentación / 3 puntos de spray
	KS1/2	Bloque-boquilla para sierra circular con 1 tubo de alimentación / 2 puntos de spray

6. Opciones	RG	Montaje de carcasa con 4 imanes circulares Ø80
	MG	Montaje de carcasa con 4 anclajes de soporte

Ejemplo de código de pedido

SF/1 - Y03 - e24VDC - ZM3000 - BS1/3 - RG



Descripción:

Generador de aerosol con bombas de pistón y tecnología PRO-CYCLON® para la producción de mezclas finas de aire y aceite.

Rango de aplicaciones: MQL interno para juntas rotativas de un solo canal, para medias y altas revoluciones por minuto (rpm).

Principio de funcionamiento:

Una bomba de pistón pulveriza el aceite del depósito de alimentación hacia una cámara. Las gotas gruesas se filtran en la cámara de separación superior, produciendo una mezcla fina y homogénea de aerosol. Este aerosol es finalmente transportado hasta la junta rotativa mediante el tubo de alimentación



Parámetros:

Volumen nominal de la bomba y frecuencia (manual), Cantidad de aire pulverizado (manual), Cantidad de aire adicional (manual)

En la versión básica C30/1: Interruptor on/off simultáneo para la boquilla de spray y el aire adicional (controlado automáticamente)

En la versión completa C30/1 V7: Interruptor on/off separado para la boquilla de spray 1, la boquilla de spray 2 y el aire adicional (todos controlados automáticamente)



En casos de lubricación interna, solo las gotas más finas son capaces de atravesar el medio, ya que las fuerzas centrífugas internas del cabezal eyectan las gotas más gruesas hacia las paredes. El Centermat® C30 utiliza este efecto mediante el empleo de la tecnología PRO CYCLON®. Las gotas gruesas son rápidamente separadas en el Centermat® C30 y de nuevo transportadas hacia el depósito. Las gotas más finas (en el rango de las microgotas) que logran mantenerse forman una mezcla fina y estable de aerosol que se transporta hacia los agujeros de las herramientas en la máquina a lo largo del tubo de alimentación, la junta rotativa y el cabezal

La versión básica C30/1 incluye una boquilla de spray con una sección transversal total de **1,0 hasta 10 mm²**. Adecuada para aplicaciones donde las herramientas tienen un canal de sección transversal similar al del rango anteriormente mencionado.

La versión completa C30/1 V7 incluye dos boquillas de spray independientes en la cámara de spray y está

diseñada para herramientas con un canal de sección transversal total de **1,0 hasta 10 mm²**. Adecuado para aplicaciones donde las herramientas tienen un amplio rango de secciones transversales de canal. El aire adicional también puede ser conmutado on/off de manera independiente y esto puede emplearse para herramientas particularmente largas o para soplado.

Sección transversal en mm ²	Ø de los canales (mm) por número de canales:			Recomendación		
	1 Canal	2 Canales	3 Canales	C30/1	C30/1V7	Miniboquilla
0,2	0,5	0,4	0,3	-	-	+
1,0	1,1	0,8	0,7	+	+	+
2,0	1,6	1,1	0,9	+	+	+
3,0	2,0	1,4	1,1	+	+	+
5,0	2,5	1,8	1,5	+	+	-
10	3,6	2,5	2,1	+	+	-
60	8,7	6,2	5,0	-	+	-
120	12,4	8,7	7,1	-	+	-

Tabla: Recomendación en función de la sección transversal del canal de la herramienta

Para aplicaciones con una sección transversal de 0,2 hasta 3,0 mm² es posible disponer de una mini boquilla de spray, disponible bajo petición.

Datos Técnicos:

Presión de funcionamiento	bar	5 - 8
Consumo de aire medio	l/min (a 5 bar)	C30/1: 40 – 130 / C30/1 V7: 40 - 160
Consumo de aceite medio	ml/h	10 – 30 ml/h ¹⁾
Lubricante-refrigerante		Lubrimax® y otros
Viscosidad recomendada	mm ² /s (a 40°C)	1 - 50
Dimensiones de la carcasa (HxWxD)	mm	500 x 300 x 210
Diámetro del tubo de alimentación	mm	Ø 12

¹⁾ En función de la aplicación, líquido empleado, viscosidad y temperatura

Componentes del sistema:

1. Base / Base adicional

En la versión básica C30/1: Una bomba de pistón de accionamiento neumático y regulación precisa, para la alimentación de una boquilla de spray en la cámara de spray.

En la versión completa C30/1 V7: Dos bombas de pistón de accionamiento neumático y regulación precisa, para la alimentación de dos boquillas de spray en la cámara de spray.

Los siguientes componentes son idénticos en ambas versiones:

- bombas de pistón con juntas FPM, manualmente ajustables con un indicador de escala, con entre 0 y 0,03 ml de volumen por impulso.
- Boquillas de spray con **válvula de aire** específica con manómetro (0 - 10 bar) para ajustar la cantidad de aire del spray.
- Válvula de aire específica con manómetro (0 – 10 bar) para ajustar la cantidad de aire adicional.
- **Unidad de ventilación** integrada en el lateral del bloque de la bomba.
- **Generador de frecuencias** para los impulsos de la bomba, manualmente ajustable entre 0 y 90 impulsos/min.
- **Manómetro** (0 – 10 bar) en la puerta frontal para indicar la presión del depósito.
- **Interruptor de presión** neumático para bloquear las boquillas en caso de sobrepresión. Incluye una **unidad de display visual** en la puerta frontal. **Válvula de ventilación** automática con accionamiento manual.
- Conector de acoplamiento NG8 para el suministro de aire comprimido en el lateral izquierdo de la carcasa.
- **Filtro de aire** con separador de agua integrado y apertura de drenaje situada en la parte inferior de la carcasa.
- **Carcasa metálica** robusta y compacta 500x300x210 con cierre metálico robusto y junta de puerta para protección contra el polvo y reducción de ruido. Contiene toma de tierra y 4 anclajes de soporte para el montaje del sistema en paredes.
- Conexión para tubo de alimentación con racor Ø12 en la parte superior de la carcasa.

2. Depósitos

- Depósito de aluminio de 1,5 litros situado dentro de la carcasa con interruptor de flotador (sin potencial, Normalmente Cerrado NC o Normalmente Abierto NA).
- Bomba manual de llenado del depósito y tolva de alimentación.
- Visor de llenado en la puerta frontal.

3. Accionamiento

En la versión básica C30/1: Una electroválvula conjunta para la boquilla spray y el aire adicional

En la versión completa C30/1 V7: Dos válvulas solenoides para las dos boquillas spray, una para el aire adicional. Cada electroválvula es de 3/2 vías (120 NI/min) con accionamiento auxiliar (para conmutación on/off manual ocasional). Bobina con conexión 24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC y racor pasacables.

4. **Tubo de alimentación** (PUN Ø12) Longitud estándar 3000. Se dispone de longitudes NO estándar de hasta 15000 bajo petición.

5. Códigos de pedido:

0. Base	C30	MQL para lubricación interna
1. Base adicional	/1 /1 V7	versión con 1 boquilla spray (sección transversal de 1,0 hasta 10 mm ²) versión completa con 2 boquillas spray (sección transversal de 1,0 hasta 120 mm ²)
2. Depósito	A1HPNC A1HPNO	Depósito de aluminio de 1,5 litros con bomba manual e interruptor de flotador min NC Depósito de aluminio de 1,5 litros con bomba manual e interruptor de flotador min NA
3. Accionamiento	e...V..	eléctrico (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC)
4. Tubo de alimentación	ZP3000 ZP.....	Tubo de alimentación PUN Ø12, L=3,000 (longitud estándar) Tubo de alimentación, L=.....(longitud NO estándar, min. 500, en incrementos de 500)

Ejemplo de código de pedido

C30/1 V7 - A1HPNC - e24VDC - ZP3000

1. Base _____
2. Base adicional _____
3. Depósito _____
3. Accionamiento _____
4. Tubo de alimentación _____

Descripción: Sistema con bomba de pistón con diseño especial para mezclas finas de aire-aceite.

Rango de aplicaciones: MQL interno para juntas rotativas de un solo canal, para bajas y medias revoluciones (rpm)

Operating principle: La bomba de pistón transporta el líquido desde el depósito de alimentación hasta la boquilla híbrida que pulveriza la mezcla de aire-aceite a través del conducto de la transmisión de rotación. En caso necesario, la boquilla híbrida puede extenderse a través del conducto de la transmisión de rotación y el cabezal.

Parámetros: Volumen nominal (manual), Frecuencia de la bomba (manual), Cantidad de aire pulverizado (manual), Cantidad de aire en carcasa (manual), Interruptor on/off accionado vía dispositivo de control / accionamiento (eléctrico, neumático o manual)



Con Toolmat® T70 las experimentadas bombas de pistón ofrecen un flujo ajustable con exactitud. La calidad del spray puede ser configurada mediante el aire pulverizado. La saturación de la mezcla puede ajustarse mediante el aire en el sistema. En las versiones Vario3 y Vario7, es posible seleccionar 3 o 7 pre-ajustes de cantidad de aceite, respectivamente.

Principalmente, la boquilla híbrida se sirve ensamblada a la conexión roscada de 3/8" situada al final del tubo de alimentación. De esta forma, es posible realizar el montaje del Toolmat® T70 en cualquier conexión.

En algunos casos, es posible extraer una cierta distancia la boquilla híbrida de la conexión roscada externa de 3/8" de manera que el cuerpo (Ø5mm) de la boquilla híbrida se extienda a través del conducto de la transmisión de rotación hasta el cabezal. Esta instalación es más compleja pero ofrece mejores resultados gracias a la reducción de la distancia hasta la salida del canal de refrigeración.



Componentes del sistema:

1. Base / Base adicional

- **Bomba de pistón** (1) con juntas FPM de accionamiento neumático y regulación precisa, ajustada manualmente mediante un dial de volumen (3) (0 – 0,06 ml por impulso). Las versiones Vario3 y Vario7 emplean bombas de pistón de flujo único (0 – 0,03 ml por impulso), ajustables individualmente.
 - **Unidad de sangrado** (2) integrada bajo el módulo de la bomba.
 - **Generador de frecuencias** para los impulsos de las bombas, manualmente ajustable entre 0 y 90 impulsos por minuto
 - **Válvula de aire** específica para determinar la cantidad de aire pulverizado.
 - **Válvula de aire** específica para determinar la cantidad de aire en el sistema.
 - **Manómetro** (0-10 bar) situado en la puerta frontal para mostrar la presión del spray de aire.
 - Conector de acoplamiento para el suministro de aire comprimido en el lateral izquierdo de la carcasa.
 - **Filtro de aire** / separador de agua con apertura de drenaje situada en la parte inferior de la carcasa.
 - Racors y tubos neumáticos de alta calidad.
 - **Carcasa metálica** (250x250x210 o 300x250x210) con cierre metálico robusto y junta de puerta para protección contra el polvo y reducción de ruido. Contiene toma de tierra.
 - Conexión para tubo de alimentación en el lateral izquierdo de la carcasa.
 - **Etiquetado de los componentes** acorde con las designaciones del diagrama de conexiones neumáticas.
- 2. Depósitos** disponibles desde 2,0 hasta 27 litros (ver **Lubrimat®**, página 9, para conocer las diferentes versiones y obtener información detallada)



Fig.: Módulo de bombeo T70

3. Accionamiento eléctrico, neumático o manual:

- Electroválvula de 3/2 vías (1300 NI/min) con accionamiento auxiliar (para conmutación ocasional on/off manual). Bobina con conexión 24 V DC, 24 V AC, 110 V AC, 110 V AC o 230 V AC. Racor pasacables en el lateral izquierdo de la carcasa. Las versiones Vario3 y Vario7 también ofrecen el control de accionamiento individualizado para cada bomba mediante una electroválvula.
- Válvula neumática de 3/2 vías (1300 NI/min). Con racor de conexión Ø6 para el control del aire en el exterior del lateral izquierdo de la carcasa.
- Válvula manual de 3/2 vías (600 NI/min) con balancín de válvula en el lateral derecho de la carcasa.

4. Tubo de alimentación

- Tubo de alimentación externo Ø16 con malla metálica robusta, dos tubos internos Ø3 para alimentación de lubricante y de aire, contruidos en PTFE. Longitud estándar de 3000 mm. Se dispone de longitudes no estándar de hasta 20000 mm bajo petición.

5. Boquilla

- HY: boquilla híbrida ensamblada con conexión roscada externa de 3/8" al final del tubo de alimentación.
- HY...: boquilla híbrida sobresaliente ...mm fuera de la conexión roscada externa de 3/8" al final del tubo de alimentación.

6. Complementos

- 4 imanes circulares Ø80 (montados en la parte trasera de la carcasa) para una instalación simple de esta.
- 4 anclajes de soporte (montados en la parte trasera de la carcasa) para una instalación fija de esta.

Datos Técnicos:

Presión de funcionamiento	bar	5 - 8
Flujo de salida	ml/h	0 - 300 ¹⁾
Consumo medio	ml/h	20 - 50 ¹⁾
Lubricante-refrigerante		Lubrimax® y otros
Viscosidad recomendada	mm ² /s (a 40°C)	1 - 50
Dimensiones (HxWxD)		
Carcasa (sin depósito)	mm	250 x 250 x 210 (Estándar y Vario3) 300 x 250 x 210 (Vario7)

¹⁾ En función de la aplicación, líquido empleado, viscosidad y temperatura

Códigos de pedido

0. Base	T70	MQL para lubricación interna, tubo de alimentación con boquilla híbrida
1. Base adicional	/1 /1V3 /1V7	(para 1 boquilla, estándar) (para 1 boquilla, Vario 3 = 3 pre-ajustes de la cantidad de aceite) (para 1 boquilla, Vario 7 = 7 pre-ajustes de la cantidad de aceite)
2. Reservoir		disponible desde 2.0 hasta 27 litros (ver Lubrimat, página 12, para conocer los códigos de pedido)
3. Accionamiento	E...V.. PV3 H3	eléctrico (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC) neumático accionamiento manual
4. Tubo de alimentación	ZM3000 ZM.....	Tubo de alimentación, exterior : metal Ø16 / interior: 2 x PTFE Ø3, L=3000 estándar Tubo de alimentación, L=.... (longitud NO estándar, min. 500, en incrementos de 500)
5. Boquilla	HY HY...	Boquilla híbrida enrasada (estándar), con conexión roscada externa de 3/8" Boquilla híbrida sobresaliente ...mm fuera de la conexión roscada externa 3/8"
6. Opciones	RG MG	Montaje de carcasa con 4 imanes circulares Ø80 Montaje de carcasa con 4 anclajes de soporte

Ejemplo de código de pedido: T70/1 - P2NC - E24VDC - ZM3000 - HY - RG

- | | | |
|-------------------|-------|-------------------------|
| 0. Base | _____ | 6. Opcional |
| 1. Base adicional | _____ | |
| 2. Depósito | _____ | 5. Boquilla |
| 3. Accionamiento | _____ | 4. Tubo de alimentación |

- Descripción:** Sistema de baja presión para la pulverización de sustancias de baja viscosidad en cantidades medias.
- Rango de aplicaciones:** MQL externo para operaciones sencillas de mecanizado por arranque de viruta. Sistema de pulverización de líquido en cantidades no muy reducidas. En función del líquido y del tipo de aplicación, se recomienda el uso de un sistema de succión.
- Operating principle:** En la boquilla Venturi (5), el aire pulverizado provoca una succión parcial, que logra que el líquido sea aspirado del depósito sin presurizar (4) y pulverizado.
- Parámetros:** (3) Cantidad de aire pulverizada (manual), (2) Cantidad de líquido (manual), (1) Presión del spray de aire (manual), Interruptor on/off de accionamiento (eléctrico, neumático o manual)

Datos Técnicos:

		Boquilla VD07	Boquilla VD15
Presión de funcionamiento	bar	4 - 7	4 - 7
Flujo de salida	ml/h por boquilla	0 - 1.000 ¹⁾	0 - 6.000 ¹⁾
Consumo medio	ml/h por boquilla	30 - 50 ¹⁾	50 - 100 ¹⁾
Lubricante-refrigerante		Lubrimax® y otros 1 -	Lubrimax® y otros 1 -
Viscosidad recomendada	mm ² /s (a 40°C)	25 ¹⁾	50 ¹⁾
Altura de succión máxima	mm	1.000 ¹⁾	3.000 ¹⁾
Longitud de tubo de alimentación max.	mm	10.000 ¹⁾	20.000 ¹⁾

¹⁾ Parcialmente específico a la aplicación, en función de la presión de funcionamiento, líquido empleado, longitud del tubo y altura de succión

Dimensiones (HxWxD) de la versión estándar, en función del depósito

S700/1-Y1W	250 x 175 x 150
S700/1-Y6W	250 x 300 x 200
S700/1-Y20	300 x 400 x 300
S700/1-Y40	300 x 600 x 400

Componentes del sistema:

1. Base / Base adicional

- Para cada boquilla, una válvula de aguja para ajustar el aire pulverizado, y una para ajustar la cantidad de líquido.
- **Válvula de reducción de presión** para el aire pulverizado para ajustar el jet de pulverización (baja presión = gotas de spray gruesas; alta presión = gotas de spray finas).
- Manómetro (0 – 10 bar) en la válvula de reducción de presión para indicar la presión del spray
- **Conducto ascendente** para líquido, con válvula anti-retorno y filtro de líquido

2. Depósitos de 1,0 hasta 40 litros disponibles:

- Depósito de 1,0 litro PE (solo S700/1) con tapón roscado de aluminio, Tapón de ventilación y anclaje de pared (con 2 imanes circulares Ø57, bajo petición)
- Depósito de 6,0 / 20 o 40 litros PP, con cuello de llenado, tapón roscado, filtro desmontable, ventilación automática, cubierta con bisagra, visor de llenado en el exterior. Puede ser servido con interruptor de flotador min o min+max (sin potencial, NC o NA). Anclaje de pared para depósito de 6,0 litros bajo petición, con o sin 4 imanes circulares Ø57.

3. Accionamiento eléctrico, neumático o manual:

- Electroválvula de 3/2 vías (hasta 4 boquillas: 120 NI/min, más de 4 boquillas: 1300 NL/min) con accionamiento auxiliar (para conmutación on/off manual ocasional). Bobina con conexión en 24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC. En caso de accionamiento individual de cada boquilla (grupo), se controlan mediante una electroválvula individual. Válvula neumática de 3/2 vías (hasta 4 boquillas: 550 NI/min, por encima: 1300 NL/min)
- Válvula de bola actuada manualmente (2/2 vías).

4. Tubo de alimentación, coaxial, exterior PUN Ø8 con interior PUN Ø3. Longitud estándar: 1000; longitud NO estándar: ver Datos Técnicos. Con malla metálica de protección bajo petición.

5. Boquilla

- Boquilla Venturi VD07 para baja capacidad de hasta 1 l/h. Disponible en tubo de cobre o tubo tipo multi-conexión, longitud 300. Punta de la boquilla de jet completo como estándar o de jet plano. Disponibles diferentes opciones de montaje..



Fig. S700 con depósito Y6



Fig. S700 con depósito Y1W

- Boquilla Venturi VD15 para gran capacidad de hasta 6 l/h. Disponible en tubo de cobre o con tubo multi-conexión, longitud 300 mm. Punta de boquilla de jet completo. Disponibles diferentes opciones de montaje.



Fig.: Tubo multi-conexión y tubo de cobre

6. Complementos

- Sistema neumático anti-goteo (por boquilla) en FPM. Necesario cuando la boquilla se utiliza muy baja (de lo contrario, peligro de goteo) o muy alta (de lo contrario, mayor tiempo de reacción) respecto al nivel del depósito.



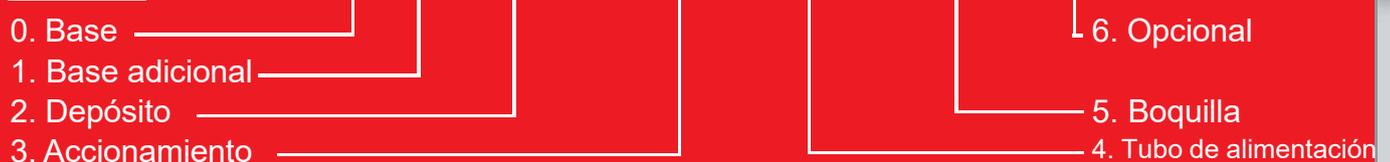
Fig.: Detalle de la punta de las boquillas VD15, VD07F and VD07

Códigos de pedido

0. Base	S700	Sistema de spray con boquilla Venturi
1. Base adicional	/..... /.....S...	(número de boquillas, p.e. "/4") (accionamiento individual. Todas las boquillas por separado, p.e.: "/3S" o en grupos, p.e.: "/3S2+1")
2. Depósito	Y1W Y1WR Y6 Y6W Y6WR Y6...NC Y6...NA Y6...NCNC Y20 Y20... Y40 Y40...	1,0 litro PE con anclaje de pared (solo S700/1) ... con 2 imanes circulares Ø57 6,0 litros PP ... con anclaje de pared ... con anclaje de pared y 4 imanes circulares Ø57 ... con interruptor de flotador min NC ... con interruptor de flotador min NA ... con interruptor de flotador min NC + max NC 20 litros PP ... con opciones de interruptor de flotador como para Y6 40 litros PP ... con opciones de interruptor de flotador como para Y6
3. Accionamiento	e...V.. E...V.. pv3 (PV3) H2	eléctrico, hasta 4 boquillas (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC) eléctrico, más de 4 boquillas (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC) neumático, hasta 4 boquillas manual
4. Tubo de alimentación	ZP1000 ZP..... ZPM.....	Tubo de alimentación, interior PUN Ø3 / exterior PUN Ø8, L=1000 Longitud NO estándar, L=.... (min. 500, en incrementos de 500) Tubo de alimentación como ZP, con malla de protección metálica, longitud como ZP
5. Boquilla	VD07GLB VD07GLBR VD07GLF... VD07KK VD07KB VD07KBR VD07KF... VD15GLB VD15GLBR VD15KK VD15KB VD15KBR	Boquilla Venturi, jet completo, tubo multi-conexión, L=300 mm, con bloque de conexión ... con imán circular Ø80 Boquilla Venturi VD07GL como el anterior, pero con jet plano Boquilla Venturi, jet completo, tubo de cobre (L=300) con 2 anclajes Boquilla Venturi, jet completo, tubo de cobre (L=300) con bloque de conexión ... con bloque de conexión e imán circular Ø80 Boquilla Venturi VD07K como la anterior, pero con jet plano Boquilla Venturi, jet completo, tubo multi-conexión, L=300, con bloque de conexión ... con imán circular Ø80 Boquilla Venturi, jet completo, tubo de cobre (L=300) con 2 anclajes Boquilla Venturi, jet completo, tubo de cobre (L=300) con bloque de conexión ... con bloque de conexión e imán circular Ø80
6. Opciones	NpF	sistema neumático anti-goteo, FPM

Ejemplo de código de pedido

S700/3 - Y6WRNC - e24VDC - ZP1000 - VD07KBR - NpF



- Descripción:** Sistema sin aire para aplicación intermitente y a distancia de líquidos de baja viscosidad sin empleo de aire.
- Rango de aplicaciones:** MQL externo para operaciones de mecanizado con arranque de viruta o de conformado sin arranque de viruta simples.
- Principio de funcionamiento:** El líquido fluye desde el depósito hacia la cámara del pistón. El pistón se acelera empleando un impulso de aire comprimido y dispara el líquido a alta presión a través de la boquilla.
- Parámetros:** Volumen de fluido (manual, dial de control de medición preciso PMC)
Opcional: Presión del aire del accionamiento del pistón (manual)
Interruptor on/off mediante accionamiento (eléctrico, neumático o de pedal)



Fig. P35//1 - Y03 -
- GLV - SH3

Datos Técnicos:

Presión de funcionamiento	bar	3 – 8
Máxima cantidad de dosificación	ml/impulso	0.06 ¹⁾
Lubricante-refrigerante		Lubrimax® y otros
Viscosidad recomendada	mm ² /s (a 40°C)	1 - 50 ²⁾
Distancia máxima		750 ¹⁾
Dimensiones de la unidad base (ØxL) sin depósito		
P35/1-...-V	mm	Ø31 x 135
P35/1-...-GLV	mm	Ø31 x 270

¹⁾ Los valores máximos aplican al emplear fluidos similares al agua

²⁾ Parcialmente específico a la aplicación, en función de la presión de funcionamiento, líquido empleado, cantidad de dosificación y dosificación

Componentes del sistema:

1. Base / Base adicional

- Pistón de aire comprimido en carcasa de aluminio Ø31, con juntas de FPM.
- Libre regulación del volumen de fluido (hasta máximo 0,06 ml/impulso) incluyendo una indicación por escala de 0,00 hasta 6,40 en el PMC.
- Rosca 1/4" para depósito de 0,33 litros PA o conector Ø6 para entrada de fluido.
- Conector Ø4 para entrada de aire comprimido.
- Barra de fijación Ø10 / Ø8.

2. Depósito 0,33 hasta 27 litros disponible:

- Conjunto básico: Depósito de 0,33 litros PA con tapón roscado, tapón de ventilación, y filtro de drenaje.
- Montaje de pared:
 - Depósito de 1,0 litro PE, con tapón roscado, agujero de ventilación, llave de paso, tubería de alimentación L=1500 y anclaje de pared (en caso necesario, con 2 imanes circulares Ø57).
 - Depósitos de 6,0 hasta 27 litros de la serie Lubrimat. Ver Página 9 del catálogo.



Fig.: detalle del dial PMC

3. Accionamiento eléctrico, neumático, mecánico o operado por pedal:

- Electroválvula de 3/2 vías (120 NI/min) con accionamiento auxiliar (para conmutación manual on/off ocasional).
- Bobina con conexión en 24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC.
- Válvula neumática de 3/2 vías (550 NI/min).
- Válvulas mecánicas de 3/2 vías (700 NI/min) con émbolo o palanca de rodillo
- Interruptor de pedal neumático de 3/2 vías (800 NI/min). En caso necesario, con carcasa protectora.

5. Boquilla

- Tubo multi-conexión estándar (Ø13, L=170) con boquilla de jet completo, adecuado para un posicionamiento cómodo. En caso necesario, esta versión puede convertirse en la versión corta.
- También disponible como versión corta con boquilla de jet completo (Ø13, L=32) directamente instalada en la base de la unidad, en caso de que no haya espacio para el tubo multi-conexión.



Fig.: P35/1 con tubo multi-conexión boquilla GLV



Fig.: P35/1 con versión corta boquilla V

6. Complementos

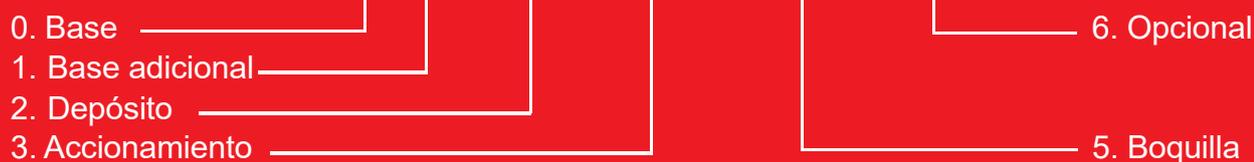
- Soporte con bloque magnético on/off (55x50x80) o imán circular Ø80 y barra articulada (L_{max}=250).
- Válvula reductora de presión con manómetro para mejorar la regulación de la distancia y del perfil del spray (solo en el caso combinado con soporte)

Códigos de pedido

0.-1. Base y base adicional	P35/1	sistema sin aire de una boquilla
2. Depósito	Y03 Y1AW Y1AWR	0,33 litros PA (conjunto básico) 1,0 litro PE con llave de paso, anclaje de pared (instalación de pared) 1,0 litro PE con llave de paso, anclaje de pared y 2 imanes circulares Ø57 Otros depósitos (instalación de pared) de 6,0 hasta 27 litros: ver Lubrimat, página 12, para conocer los códigos de pedido
3. Accionamiento	e...V.. pv3 M3SNC2000 M3RNC2000 M3KNC2000 F3 F3S	eléctrico (24 V DC, 24 V AC, 110 V AC o 230 V AC) neumático Válvula accionada por émbolo mecánico, NC, 2000 mm de tubo Válvula accionada por rodillo, NC, 2000 mm de tubo Válvula accionada por rodillo, NC, 2000 mm de tubo Interruptor de pedal, neumático Interruptor de pedal, neumático, con carcasa protectora
5. Boquilla	GLV V	Tubo multi-conexión con boquilla de jet completo, versión estándar Boquilla de jet completo, versión corta
6. Opciones	SH3 SH4 ...DM	Soporte de bloque magnético y barra articulada Soporte de imán circular y barra articulada Válvula reductora de presión con manómetro (solo en el caso combinado con soporte)

Ejemplo de código de pedido

P35/1 - Y1AW - e24VDC - GLV - SH3 - DM



Lubrimax® Edel C

Lubrimax® Edel C es un aceite vegetal de alta calidad con aditivos, desarrollado para MQL. Este se usa principalmente en procesos de mecanizado. Los materiales con los que puede ser usado van desde aceros no aleados hasta aceros altamente aleados. Lubrimax® Edel C tiene excelentes propiedades humectantes y los aditivos EP de alta calidad mejoran la vida útil de las herramientas. Los aditivos especiales previenen la oxidación del aceite Lubrimax® y la consecuente resinificación. Lubrimax® Edel C se aplica en cantidades mínimas sin diluir. Los sistemas MQL con capacidad para controlar una dosificación exacta de cantidades mínimas son adecuados para la aplicación del Lubrimax® Edel C.



Datos físico-químicos

Color	amarillo
Punto de fluidez	< -15 °C
Punto de inflamabilidad	200 °C
Viscosidad	88 mm ² /s (20 °C) 43 mm ² /s (40 °C)

Densidad	0.93 g/cm ³ (15 °C)
Temperatura de ebullición	no disponible
Punto de ignición	> 200 °C
Nivel de riesgo para el agua	WGK1

Lubrimax® Alu-Quick

Lubrimax® Alu-Quick es una mezcla de hidrocarburos. Lubrimax® Alu-Quick se emplea principalmente en el mecanizado de aluminio y el conformado de metales de bajo espesor de hasta 0,5 mm. Lubrimax® Alu-Quick es inodoro y cuando se aplica en finas capas, se evapora rápidamente, dejando las piezas y las virutas prácticamente secas. Lubrimax® Alu-Quick se aplica en finas capas sin diluir. Los sistemas MQL con capacidad para controlar una dosificación exacta de cantidades mínimas son adecuados para la aplicación del Lubrimax® Alu-Quick.



Datos físico-químicos

Color	incoloro
Punto de fluidez	no disponible
Punto de inflamabilidad	76 °C
Viscosidad	3.0 mm ² /s (20 °C) 1.5 mm ² /s (40 °C)

Densidad	0.76 g/cm ³ (20 °C)
Temperatura de ebullición	190 °C
Punto de ignición	no disponible
Nivel de riesgo para el agua	WGK1

Lubrimax® Alu Fleckfrei

Lubrimax® Alu Fleckfrei es una mezcla de alcoholes grasos, especialmente desarrollado para el empleo de MQL en operaciones con arranque de viruta y operaciones de conformado de aluminio con tratamientos térmicos adicionales. Lubrimax® Alu Fleckfrei no deja ninguna huella en las piezas. Lubrimax® Alu Fleckfrei tiene un alto efecto lubricante, buenas propiedades humectantes, reducido olor, no es agresivo con la piel y es biodegradable. Lubrimax® Alu Fleckfrei se aplica en cantidades mínimas sin diluir. Los sistemas MQL con capacidad para controlar una dosificación exacta de cantidades mínimas son adecuados para la aplicación del Lubrimax® Alu Fleckfrei.



Datos físico-químicos

Color	incoloro
Punto de fluidez	-68 °C (aprox.)
Punto de inflamabilidad	156 °C
Viscosidad	45 mm ² /s (20 °C) 20 mm ² /s (40 °C)

Densidad	0.84 g/cm ³ (15 °C)
Temperatura de ebullición	290 °C
Punto de ignición	260 °C (aprox.)
Nivel de riesgo para el agua	WGK1

Lubricantes-refrigerantes Steidle®

SpraySystem & MQL

Twinmax®

Twinmax® es un lubricante-refrigerante soluble para MQL basado en aceites vegetales y emulsificantes en proporciones específicas. Además de un consumo extremadamente reducido, Twinmax® ofrece resultados excelentes en mecanizado con elevados esfuerzos de metales ferrosos y no ferrosos, logrando un incremento de la vida útil de las herramientas. Twinmax® también ofrece un gran nivel de protección contra la corrosión y el desgaste. La emulsión no deja residuos viscosos. Twinmax® se emplea en concentraciones de 5 % a 10 %. En casos excepcionales, también puede emplearse sin disolver. Los sistemas MQL con capacidad para controlar una dosificación exacta de cantidades mínimas son adecuados para la aplicación del Twinmax® así como los sistemas para grandes cantidades.



Datos físico-químicos

Color	Ámbar	Densidad	1.9 g/cm ³ (20 °C)
Punto de fluidez	+2 °C	Temperatura de ebullición	no disponible
Punto de inflamabilidad	no disponible	Temperatura de ignición	no disponible
Viscosidad	180 mm ² /s (20 °C)	Nivel de riesgo para el agua	WGK1
	70 mm ² /s (40 °C)		

Recomendación de lubricante-refrigerante para micro-lubricación en función del tipo de material:

Plásticos / Metales no férricos	Aceros no aleados o de baja aleación	Aceros altamente aleados
Lubrimax Edel C		
Lubrimax Alu-Quick		
Lubrimax Alu Fleckfrei		
Twinmax (pur)		
Twinmax (Emulsion)		

Información de pedido

Lubrimax® Edel C	5 l	890 003
	20 l	890 004
	200 l	890 005
Lubrimax® Alu-Quick	5 l	891 503
	20 l	891 504
	200 l	891 505
Lubrimax® Alu Fleckfrei	5 l	890 503
	20 l	890 504
	200 l	890 505
Twinmax®	5 l	896 003
	20 l	896 004
	200 l	896 005

Nota informativa: Todos nuestros lubricantes-refrigerantes están libres de PCB, PCT y otros compuestos clorados inorgánicos y tampoco contienen nitrosaminas o aminas secundarias.

Lubrimax L50
Sawfile 8F

Centramat 630
Toolmat 170

Spraymat®
8700

Fulsomat®
P35

Lubrimax®
Lubricoolants

Ejemplos de
aplicación



Fresado en acero templado de herramientas (60 HRC) para fabricación de moldes con un tiempo de proceso de 3 horas por pieza. En el mecanizado en seco, la vida del filo de la herramienta no alcanza a mecanizar 1 pieza. 2 boquillas MQL lubrican las fresas y doblan la vida del filo de las herramientas. De este modo, se elimina el cambio de herramienta durante el proceso.



Fresado de un rotor de compresor hecho en acero aleado con una fresa de $\varnothing 250$ mm. En comparación con el mecanizado en seco, el uso de MQL provoca un incremento de la vida del filo de corte, mejora el acabado de las superficies y reduce la temperatura en la pieza.



Fresado de piezas de plástico en un centro de mecanizado. Debido a que la emulsión ataca el plástico, hasta la introducción de la solución MQL el proceso se realiza en seco. Esto implicaba que la calidad superficial de las piezas fuese insatisfactoria. Ahora el proceso de fresado se lubrica empleando una boquilla. Esto mejora la calidad superficial, e incluso a permitido efectuar un acabado espejo en algunos tipos de plástico.



Fresado y taladrado de aluminio en un centro de mecanizado. MQL con lubricación interna empleando cabezal y máquina de refrigeración interna.



Fresado de ranuras en forma de T circulares en planchas (hasta $\varnothing 3000$ mm) de St52. Debido al tamaño de las piezas y la concepción abierta de la máquina, el uso de refrigeración por inundación con emulsión no era posible. Se opta por lubricar las fresas mediante 2 boquillas. Se obtiene un incremento del 100% de la vida del filo de corte en comparación con el proceso en seco.



Fresado de muestras de galgas de plástico o aluminio en una fresadora de pórtico Zimmermann FZ 40 de 5 ejes. En este proceso, la mezcla de aceite y aire es conducida a través de un conducto lateral de refrigeración del cabezal y se pulveriza mediante un tubo de boquillas multi-conexión empleando un sistema de MQL de alimentación interior. Además, en caso necesario, las virutas pueden ser eliminadas del espacio de trabajo mediante la función de spray de aire.



Fresado de piezas individuales de diversos tipos de materiales en una DMG 50T del taller mecánico de un instituto. En comparación con el procesado en seco empleado anteriormente, la vida útil de las herramientas se ve completamente mejorada.



Fresado de prototipos y muestras de acero endurecido. Hasta el momento, la lubricación se realizaba empleando un aerosol manual, con el que se empleaba lubricante en exceso, contaminando la herramienta, las virutas y el entorno. Con el sistema MQL no solo el entorno de la máquina se vuelve más limpio y las virutas se mantienen secas, sino que, además, la calidad de las superficies procesadas mejora decididamente.

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.

Ejemplos de aplicación



Fresado de 3 m de longitud, de lingotes de acero forjado X4CrNiMo16-5-1. Se elimina la capa de cascarilla y se ajusta el bloque a la medida. Con MQL se consigue incrementar la vida del filo de la herramienta, comparado con el proceso en seco. Además, el tiempo de proceso se reduce en 2:30 horas por lingote ya que se logra aumentar la velocidad y el avance.

Fresado de ruedas dentadas realizadas en bronce o fundición de acero en máquinas convencionales de fresado. Se requiere una calidad de acabado superficial muy elevada, no alcanzable sin hacer uso de lubricación. Gracias a la MQL, la calidad de las superficies se mejora un 30% y el entorno de la máquina se mantiene limpio.

Torneado de componentes para sistemas de bombeo de acero de alta calidad de hasta Ø1200. 2 boquillas lubrican la herramienta. La polución del area alrededor de la máquina abierta, causada por la refrigeración por inundación con emulsion convencional, también se elimina drásticamente. Además, si bien se mecanizan materiales complejos, en este caso también se mejora la vida del filo de las herramientas y el acabado superficial

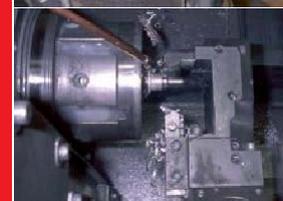
Torneado de rodillos estriados de Ø1500 de acero forjado. Los filos de diamante de las herramientas de torneado se lubrican empleando una boquilla para prevenir su calentamiento excesivo y su consecuente aflojamiento.

Torneado en un taller de herramientas y utillajes. En este departamento, un empleado cayó enfermo y sufría sarpullidos cutáneos debido al contacto con los lubricantes-refrigerantes empleados. Por este motivo, se buscó una alternativa a la refrigeración por inundación. Después de la mejora, el empleado observa la desaparición de todos los síntomas.

Torneado de conexiones roscadas de aluminio con roscado por laminación. El proceso se lubricaba con emulsiones que, sin embargo, dañaban al robot de carga. Las pruebas de proceso en seco fallaron debido a la formación de filo de aportación. La producción se cambia a MQL.

Torneado en una Gildemeister Graziano CTX 310 de un centro de formación para fines educativos y realización de pruebas. Puesto que la máquina no se emplea de forma regular, esta nunca se llena con lubricantes-refrigerantes. La aplicación de MQL resuelve este problema y también los relacionados con la reducida vida útil de las herramientas.

Torneado de roscas internas en elementos de medida de presión realizados en 1.4305. En comparación con la lubricación empleada con anterioridad, el consumo de aceite se ve considerablemente reducido gracias al uso de MQL, sin observar problemas de incremento de la temperatura de las piezas o de las herramientas.



Lubrimate L50
Sawite 8F

Centramate G30
Toolmate T70

Spraymate
8700

Fulsomat®
P35

Lubrimax®
Lubricoolants

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.



Roscado M4 x 9 en fundición de zinc con taladrado previo de los agujeros previos de fundición. Una única gota de lubricante es disparada con alto grado de precisión sobre la herramienta, de manera previa a su utilización. Son suficientes 20 litros de lubricante MQL para la producción anual de 1,2 millones de roscas.



Roscado en fundición de zinc para la industria del automóvil. Al contrario que con el sistema básico de MQL empleado hasta el momento, con un producto diseñado por Steidle se consigue dosificar una cantidad considerablemente más exacta y evitar la nebulosidad del medio.



Roscado M8 en fundición y acero inoxidable para la fabricación de sistemas de cierre de puertas. Hasta el momento, el aceite se aplicaba mediante una brocha. Puesto que este proceso requería muchos esfuerzos y costes y no era uniforme, se buscaron alternativas. Gracias al sistema sin neblina de MQL, ahora la lubricación es segura, se reduce el tiempo y se elimina el proceso de desecho del aceite.



Roscado por laminación de dos roscas internas con un macho de laminación M10 recubierto en TIN en productos sanitarios hechos de plancha de acero galvanizada. La necesidad de evitar la refrigeración por inundación provocó que se probara el procesado en seco, con lo que la herramienta solo pudo realizar 200 roscas, aproximadamente. Con el MQL Steidle, se aumenta esta cifra hasta 7000 roscas.



Roscado por laminación en fundición de zinc con un taladro Maxion en la empresa de un subcontratista. Hasta el momento, la lubricación se realiza empleando una brocha, resultando en una escasez o exceso de cantidad de aceite. Mediante la adaptación de un sistema de MQL sin aire la productividad se aumenta en un 10% y la vida de las herramientas en un 30%.



Roscado por laminación M5 x 5 de secciones de aluminio para plantas de ingeniería. Primero se realiza el taladrado previo de todos los agujeros roscados. El macho de laminación se lubrica brevemente mediante la pulverización con una boquilla justo antes de su utilización. Se obtiene una reducción drástica de la cantidad de lubricante requerida comparado con los sistemas de goteo previamente utilizados.



Roscado por laminación de roscas M8 y M6 en placas de montaje realizadas en V2A. La vida útil del filo de corte de la herramienta se alarga en un 33% con el sistema pensado para aplicación de MQL.



Roscado por laminación M36 en anillos rotores para instalaciones de energía eólica. Los anillos de diámetro hasta 6 m se realizan en acero forjado de alta calidad. Puesto que se requiere una gran precisión dimensional, las piezas no han de calentarse en exceso. Se emplea más aceite del necesario en MQL de forma deliberada para conseguir el efecto refrigerante necesario.

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.

Ejemplos de aplicación



Taladrado profundo de carcasas de aluminio para bombas de 260 mm de profundidad. El salto a la lubricación interna mediante MQL triplica la vida del filo en comparación al uso de emulsión con refrigeración interna.

Taladrado profundo de árboles hidráulicos utilizando brocas de 1 labio. Cuando se emplea MQL, la vida útil de las brocas supera las especificaciones del fabricante en un 50%, aproximadamente. El spray de aire de MQL también tiene la función de despejar las virutas fuera del agujero del taladro.

Taladrado profundo de Ø13 mm con una profundidad de 400 mm. Las virutas se retiran fácilmente del agujero mediante la MQL gracias al uso de una geometría rompe-virutas y al bajo peso de la viruta. Como resultado, las piezas con un diámetro de 70 mm se mantienen refrigeradas.



Taladrado de tubos de acero rectangulares. La refrigeración por inundación se usó anteriormente. El cambio a MQL consigue una reducción de la polución y mejora de la seguridad del lugar de trabajo. Además, la vida útil de las herramientas se triplica.

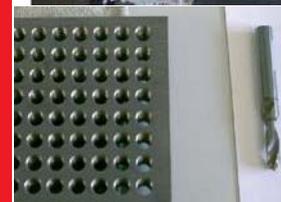
Taladrado Ø11,5 de un agujero para una máquina de corte por plasma en X2CrNiMo22, de 80 mm de espesor. El método utilizado previamente era el mandrinado en seco. Empleando una broca con refrigeración interna MQL resulta en un aumento de la vida del filo de corte 20 veces mayor y una reducción en el tiempo de proceso de 20 a 6 minutos, debido a que el cambio de herramienta ya no es necesario.

Taladrado y roscado en un centro de mecanizado en función de las especificaciones de un cliente. El trabajo se realiza empleando MQL con lubricación interna. En el test comparativo, con la refrigeración por inundación se logró realizar 4000 taladros; con MQL, se alcanzó realizar 8000 taladros.

Taladrado Ø4 mm de rodillos de aluminio (Ø250 mm) en un centro de mecanizado. Los agujeros han de mantenerse secos debido a que se insertan pasadores cónicos en ellos. Al utilizar refrigeración por inundación, posteriormente se tenía que realizar una operación de centrifugado en un torno. Sin embargo, con MQL, la broca se lubrica empleando una boquilla. Los taladros se mantienen secos y el centrifugado ya no es necesario.

Taladrado con lubricación interna en un sistema de procesado completo con tres cabezales para perfiles estructurales, como por ejemplo perfiles de Doble T de hasta 9 m de longitud de St37. Debido a la falta de una carcasa cerrada de trabajo, la refrigeración por inundación no era posible. Se realizan taladros de hasta Ø40 mm. La unidad de sierra integrada también se equipa con MQL.

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.



Lubrimate L50
Sawite 8F

Centramate G30
Toolmate T70

Spraymate
8700

Fulsomat®
P35

Lubrimax®
Lubricoolants

Ejemplos de
aplicación



Serrado con cinta de tubos de aluminio. Dos bloques-boquilla proporcionan lubricación tanto antes como después del corte del tubo. Cuando se empleaba refrigeración por inundación, la emulsión empapaba los tubos, que tenían que ser secados, comportando más complejidad a las condiciones de trabajo



Serrado con cinta de tuberías de acero para sistemas de taladrado para la construcción de pozos profundos y calles. A lo largo de las tuberías, siempre se conseguía una descarga considerable de emulsión alrededor de la máquina. Gracias al uso del sistema MQL, se consigue “secar” la periferia de la máquina.



Serrado con cinta de diversos materiales de hasta Ø600 mm con MQL en una Amada H-600 con 55 mm de altura de cinta. El cliente buscaba mejorar el estado del entorno de la máquina que ahora logra mantenerse limpio. Además, se eliminan los costes de la gestión de residuos de las emulsiones. También se logra eliminar el problema del congelamiento de la emulsión en invierno.



Serrado con cinta para un negocio relacionado con acero realizado en un equipo de serrado Kasto twinA4. Aquí surgen problemas de vida útil con el antiguo sistema de pulverizado al serrar materiales de diámetro 100 mm por parejas, ya que este no producía el volumen requerido. Con el sistema Steidle, ahora se sierran las barras sin errores y con una vida útil adecuada.



Tronzado circular para series de fabricación de grifería sanitaria. Las rebabas del moldeado se separan mediante el equipo de serrado. Se descarta totalmente la refrigeración por inundación, por no ser interesante ya que no es adecuado tener ningún tipo de residuo durante el refundido. Se realiza un test comparativo entre el procesado en seco y con MQL. La prolongación de la vida útil logra amortizar el sistema MQL en solo 13 días.



Tronzado circular de rodillos de acero Ø400 mm. Debido a que la sierra se utiliza con poca frecuencia, los costes de mantenimiento y eliminación de la emulsión superaban con mucho la productividad de la sierra. El paso a MQL permite que no se necesite el uso de emulsión



Tronzado circular de perfiles de aluminio en una máquina Kaltenbach SKL450NA en una compañía de producción bajo pedido. El anterior dispositivo de pulverización no lograba un rendimiento satisfactorio. Con un nuevo dispositivo MQL y lubricante-refrigerante de Steidle, inmediatamente se consiguen resultados muy positivos. Se logra reducir el consumo de 4 a 1,5 litros por día. La vida de la sierra se logra aumentar hasta un 1000% al eliminar la aparición de filo de aportación.



Serrado en un taller. La sierra Kasto HBS1 empleaba un sistema de refrigeración por inundación. Sin embargo, puesto que esta unidad no se emplea de forma regular, la emulsión siempre se corrompía durante los meses calurosos del año. Con el sistema MQL instalado este problema desaparece totalmente.

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.

Ejemplos de aplicación

Grabado de planchas de aluminio recubiertas. Debido a que se lubrica el proceso mediante una boquilla, la pieza se mantiene tan limpia que puede ser pintada directamente, sin necesidad de limpieza previa de los componentes. Antes del uso de la MQL se empleaba refrigeración por inundación y todas las piezas debían ser limpiadas.

Grabado de texto en planchas de plástico con una herramienta de HSS. Como consecuencia de la alta velocidad de giro (hasta 60000 min⁻¹), el plástico se adhiere a la herramienta provocando la reducción de la vida del útil. Se consigue prevenir la adhesión mediante el uso de un sistema MQL.

Avellanado (90°) de bisagras construidas en St37 (laminadas en frío) con avellanadores HSS (acero rápido de alto rendimiento). El proceso de mecanizado con MQL consiguió realizar hasta 40000 avellanados donde el procesado en seco solo obtuvo 10000.

Avellanado de planchas de acero de 8 mm de espesor empleando avellanadores de metal duro de Ø20 mm, posteriormente templadas. Los residuos de la emulsión provocan la salida de gases no deseados y la aparición de hollín en el horno de templado. Con la MQL, el avellanador se lubrica empleando una boquilla, consiguiendo una vida útil de la herramienta de 10000 avellanados.

Escariado de ranuras para cabezas esféricas fabricadas en fundición de aluminio con escariadores PKD de diámetros entre Ø22 R6 y Ø40 R6. En el pasado, esta máquina se operaba con refrigeración por inundación. Con el uso de la MQL se consigue una superficie perfecta y el aumento de la vida útil de los escariadores.

Rectificado y pulido de hojas de cuchillo en una máquina de rectificado de doble tambor, cuyo proceso normalmente se realiza en seco. Para prevenir el deterioro de las cuchillas, se pulveriza aceite en cantidades mínimas en la banda rectificadora, previniendo el embotado de los tambores de rectificado. Con la MQL, las superficies tienen un patrón de rectificado uniforme y los tambores consiguen una vida útil mayor.

Rectificado de brocas HSS con muelas de CBN, con spray mediante 3 boquillas. En comparación con la refrigeración por inundación, método usado previamente, ahora la superficie acabada es mucho mejor y el entorno de trabajo se mantiene limpio.

Rectificado de cadenas para motosierras mediante un servicio de rectificado. Hasta el momento, el rectificado se realizaba totalmente en seco, conllevando, en algunas ocasiones, el desgaste del filo de corte debido a la alta temperatura y provocando que las cadenas tuviesen que ser rectificadas de nuevo. Con la MQL, una cantidad mínima de lubricante es suficiente para obtener una buena micro-sección con un filo de corte especialmente limpio y evitar el desgaste.

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.



Lubrimate L50
Sawite 8F

Centimate 630
Toolmate T70

Spraymate
8700

Fulsumat[®]
P35

Lubrimax[®]
lubricoolants

Ejemplos de
aplicación



Forjado de bielas. El spray se aplica en las partes superior e inferior. En comparación con la lubricación manual, método empleado anteriormente, ahora la aplicación del lubricante es mucho más uniforme y el útil tiene mayor vida.



Forjado de remaches, botones y corchetes para la industria textil, realizados en varios tipos de metales (acero de alta calidad, acero, latón). El spray se aplica, mediante dos boquillas, en ambas caras de las bandas transportadoras



Forjado de anclajes de soporte fabricados en acero zincado junto con una banda de acero blanco. Al realizar el forjado se producen pequeños trozos de residuos que pueden ser arrastrados por el útil. Se aplica un recubrimiento fino anti-adhesión mediante un sistema MQL.



Doblado de tuberías de cobre. El spray se aplica a los rodillos durante el proceso de doblado. De esta forma, el cobre ya no se adhiere a los rodillos y no se han de realizar segundas operaciones en los productos acabados.



Conformado de piezas en bruto de plomo (Ø15 mm, altura 40 mm) para la fabricación de componentes de la industria del automóvil en un único ciclo de operación. Una gota de aceite de conformado se aplica en cada bruto previamente al ciclo de operación.



Repulsado de tuberías de St37 y V4A para la fabricación de pararrayos. Hasta el momento, se aplicaba un aceite muy viscoso mediante una brocha. Ahora el proceso se realiza de forma automatizada, donde un sistema MQL pulveriza aceite en la punta de la tubería.



Repulsado de tapas de cierre de acero inoxidable, que hasta el momento se lubricaba mediante un cierto tipo de sistema de goteo. La cantidad aplicada era tan grande que las piezas tenían que ser colocadas en depósitos de secado y, posteriormente, limpiadas. Con el sistema MQL actual, el consumo se reduce de 10 a 3 litros de aceite por turno. Además, la vida del baño de limpiado ha aumentado ya que, ahora, la inyección de aceite es menor.



Bordonado de elementos de protección del tambor de lavadoras en acero de alta calidad. Cuatro boquillas lubrican los rodillos de conformado y los protegen del sobrecalentamiento y del desgaste.

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.

Ejemplos de aplicación

Calibrado de engranajes cilíndricos fabricados en acero forjado para coches de transmisión automática. La sección trapezoidal se calibra en una prensa hidráulica empleando un molde realizado en acero templado de herramientas. Antes del cambio a MQL, el aceite para el calibrado se aplicaba manualmente, mientras que ahora se emplean 6 boquillas. Esto conlleva una reducción considerable del consumo de aceite y del tiempo de proceso.

Calibrado en el departamento de producción de una fábrica de válvulas motorizadas. En este proceso, se ha de presionar una bola de calibración a través de un canal taladrado de Ø4,95 mm. El proceso debía realizarse en seco, pero tras presionar la bola por el canal taladrado, este quedaba demasiado rugoso. Ahora se emplea el spray para lubricar el canal taladrado y la bola.

Brochado de soportes de acoplamiento para elevadores hechos en una aleación de aluminio. La aguja de la brocha circular no recubierta es pulverizada mediante 4 boquillas. En comparación a la refrigeración por inundación, la vida de la herramienta crece un 20% y desaparece la polución en el entorno de trabajo.

Brochado para la fabricación de árboles de acero para camiones. En el pasado, se aplicaba con un dispensador una gran cantidad de aceite en la aguja resultando en un consumo de aceite de aproximadamente 3 litros por día y provocando la contaminación con residuos de aceite del entorno de la máquina. En la actualidad, solo se consumen 0,3 litros por día y las piezas, las virutas y el entorno de la máquina se mantienen limpios.

Brochado de casquillos de posicionamiento dispuestos unos 300 mm dentro de un árbol de tráiler. Cuatro boquillas pulverizan sobre la brocha durante la carrera de inserción; otras boquillas de aire eliminan las posibles virutas de la brocha durante la carrera de extensión.

Refrigeración de muelles compuestos para camiones, fabricados en acero elástico. Después de ser conformados a 900°C, se expulsa el noyo de conformado. 2 boquillas aplican un spray de emulsión en el punzón de expulsión (Ø12 – Ø16 mm) para mantenerlo refrigerado. Esto previene la acumulación de material y triplica la vida de la herramienta.

Aplicación de agentes desmoldeantes en moldes para fundición de zinc. Previamente al proceso de fundición, un carro con 6 boquillas viaja a través de los moldes y los pulveriza durante 5 segundos. El método de aplicación uniforme previene de forma satisfactoria la adhesión de los componentes moldeados al molde y esto comporta un gran aumento de la calidad superficial conseguida.

Aplicación de productos anticorrosivos en la fabricación de perfiles de acero. Después del conformado, se ha de aplicar una protección contra el óxido para el transporte de las piezas de 2 m de longitud. Una boquilla de jet plano pulveriza el material de arriba abajo.

Nota: Las aplicaciones aquí presentadas corresponden a ejemplos prácticos reales. Estas pretenden servir de ejemplo para entender cómo pueden ser empleados los sistemas Steidle. La lista presentada solo contiene algunos ejemplos de aplicación: los sistemas Steidle también pueden ser adecuados para otros tipos de procedimientos y materiales no listados.



Lubrimate L50
Sawite 8F

Centimate 630
Toolmate T70

Spraymate
8700

Fulsomat[®]
P35

Lubrimax[®]
Lubricoolants

Ejemplos de
aplicación

Si se ha decidido por un sistema Steidle, escoja de forma individual los distintos componentes necesarios y realice su petición de oferta o pedido con los códigos de pedido. A continuación, encontrará instrucciones de ayuda para la selección de la configuración adecuada:

1. Base adicional

La base adicional determina el número de tubos de alimentación y, por lo tanto, el número de boquillas o de bloques-boquilla conectados. Por defecto, todas las boquillas de un mismo sistema funcionan simultáneamente. Si desea que las boquillas trabajen de forma individual (o en grupos), se ha de seleccionar la opción de “accionamiento separado”.

Preguntas frecuentes al respecto:

- *¿Cuántas boquillas necesito?*
Normalmente, es suficiente emplear una boquilla por cada herramienta a lubricar. En el fresado, se recomienda utilizar al menos 2 boquillas debido a las direcciones transversales de múltiples dimensiones. Para sierras pequeñas, un bloque-boquilla con un tubo de alimentación es suficiente; las sierras grandes necesitan más de 1.
- *¿Puedo conectar dos o más boquillas a un mismo tubo de alimentación?*
No, puesto que esto nunca podría garantizar una distribución uniforme (alguna boquilla podría quedar desabastecida). Sabiendo que las cantidades de lubricante ya son muy reducidas de por sí, esto podría resultar en un fallo en el sistema de lubricación.
- *¿Posteriormente, podré aumentar el número de boquillas?*
Para la mayoría de dispositivos, esto NO es posible sin la necesidad de grandes modificaciones. Es por ello que el número de boquillas requerido ha de ser seleccionado de forma adecuada desde el principio.

2. Depósito

El medio pulverizado se almacena en el depósito. Hay diferentes medidas disponibles. Como opción, se puede seleccionar el interruptor de flotador, el mezclador y varios tipos de elementos de anclaje, en función del sistema

Preguntas frecuentes al respecto :

- *¿Cuál es el tamaño de depósito adecuado?*
Normalmente, con el sistema MQL se pulverizan 20 – 50 ml por boquilla y hora de spray. Multiplicando este valor por el tiempo efectivo de pulverización por día, se obtiene el consumo medio diario del sistema. Seleccione el tamaño del depósito de manera que este no se tenga que rellenar demasiadas veces.
$$\text{Consumo diario en ml} = 20 - 50 \text{ ml} \times \text{número de boquillas} \times \text{tiempo diario de pulverización}$$
- *¿En qué casos se necesita un interruptor de flotador?*
Es razonable emplear un interruptor de flotador si el sistema con el depósito no está al alcance de la vista del usuario o si se espera que el depósito o el indicador del nivel de llenado sufrarán una fuerte contaminación debido al entorno de trabajo; también es recomendable en el caso en que un fallo en el sistema de lubricación provoque un importante desperfecto.
- *¿Debería escoger el interruptor de flotador NC o NA?*
En la mayoría de casos, el control que monitoriza la señal de contacto del interruptor de flotador puede emplear ambas configuraciones. No obstante, el NC ofrece la ventaja de que el control detecte un error inmediatamente en el caso de que el cable asociado se parta.

3. Accionamiento

A través del accionamiento se enciende y se apaga el sistema. Este accionamiento puede realizarse mediante una señal de control eléctrica o neumática o a través de actuación manual mediante un interruptor. En este caso, el sistema trabaja mientras la señal se mantiene activa o el interruptor se sitúa en posición “abierto”. (Excepción: Pulsomat, que solo realiza un impulso por señal.)

Preguntas frecuentes al respecto :

- *¿Necesito tensión para accionar los sistemas?*
No. Todos los sistemas Steidle trabajan exclusivamente con aire comprimido. Solo en caso de seleccionar el accionamiento de tipo eléctrico es necesario emplear tensión para abrir el paso de aire comprimido.
- *¿Cuánto aire comprimido necesito para el sistema?*
Excepto para Pulsomat, todos los sistemas Steidle emplean aire comprimido para el aire del spray. Normalmente, cada boquilla consume aproximadamente 50 NI/min.
- *¿Puedo emplear el aire comprimido de mi máquina (en vez del aire comprimido de la red)?*
Sí, pero en la mayoría de casos solo como aire de control. Si se emplea como aire de trabajo, es necesario adaptar la presión y el caudal del aire a los requisitos del sistema.

4. Tubo de alimentación

Los tubos de alimentación son la conexión entre el aparato (carcasa o depósito) y la boquilla. Estos conducen el medio y el aire pulverizado y suelen ser coaxiales (“tubo en tubo”) o paralelos. En función del sistema, los tubos se entregan con una malla metálica.

Preguntas frecuentes al respecto :

- *¿Qué longitud necesito?*
Es necesario considerar dónde quiere instalar el aparato y las boquillas y cómo quiere disponer los tubos de alimentación entre ellos. Mida esta distancia de forma generosa. Por favor, considere la longitud máxima de los tubos en función del sistema (vea los Datos Técnicos).
- *¿Puedo acortar o alargar un tubo por mi cuenta?*
Esto solo es posible en el sistema Centermat.
- *¿Puedo instalar los tubos en un sistema móvil?*
Sí. En este supuesto, por favor seleccione siempre la versión de tubo PUN sintético (actualmente disponible bajo petición), puesto que el peligro de rozar contra otros cables es demasiado grande para los tubos con malla metálica.

5. Boquillas

En la mayoría de casos, las boquillas pueden suministrarse como tubos de cobre (para disposición rígida) o como tubos multi-conexión (disposición flexible). Para la fijación de las boquillas, se dispone de bloques de conexión, sistemas de imanes circulares o anclajes de soporte. Aparte de las boquillas de jet completo, para algunos sistemas también se pueden servir boquillas de jet plano. Para las sierras pueden servirse bloques-boquilla.

Preguntas frecuentes al respecto :

- *¿Qué longitud de boquilla necesito?*
Por defecto, las boquillas miden 300 mm de largo. Bajo petición es posible conseguir otras longitudes. Por favor, tener en cuenta la pérdida de estabilidad del posicionamiento causada al emplear longitudes mayores de boquilla.
- *¿Puedo acortar una boquilla por mi cuenta?*
No. Las boquillas tienen un diseño coaxial y por lo tanto, no pueden ser acortadas.

6. Complementos

En función del sistema, están disponibles como complementos opciones de anclaje, depósitos de llenado adicionales o un sistema anti-goteo (S700)



¿Hay algo más que quieras saber?
Contacta con nosotros.

Estaremos encantados de poder aconsejarte directamente
o en persona a través de uno de nuestros representantes.

Aprovecha nuestros conocimientos y nuestra experiencia contrastada en todos los temas relacionados con los sistemas de micro-lubricación consultándonos nuestra opinión para conocer cuál es el mejor equipamiento para tu máquina o cómo trasladar tus procesos de producción a la tecnología MQL.

SUMEC

✉ sumecsl@sumecsl.com

www.sumecsl.com | 93 399 30 15

Plaza del Vapor, 7 A - Pol. Ind. Les Guixeres
08915 Badalona, Barcelona

Este documento está sujeto a variaciones técnicas y
no se garantiza la precisión del mismo.

Todos los diámetros y longitudes se indican en mm.
Las medidas y los detalles técnicos son puramente descriptivos y no se
consideran como garantía de las propiedades de cualquier producto.