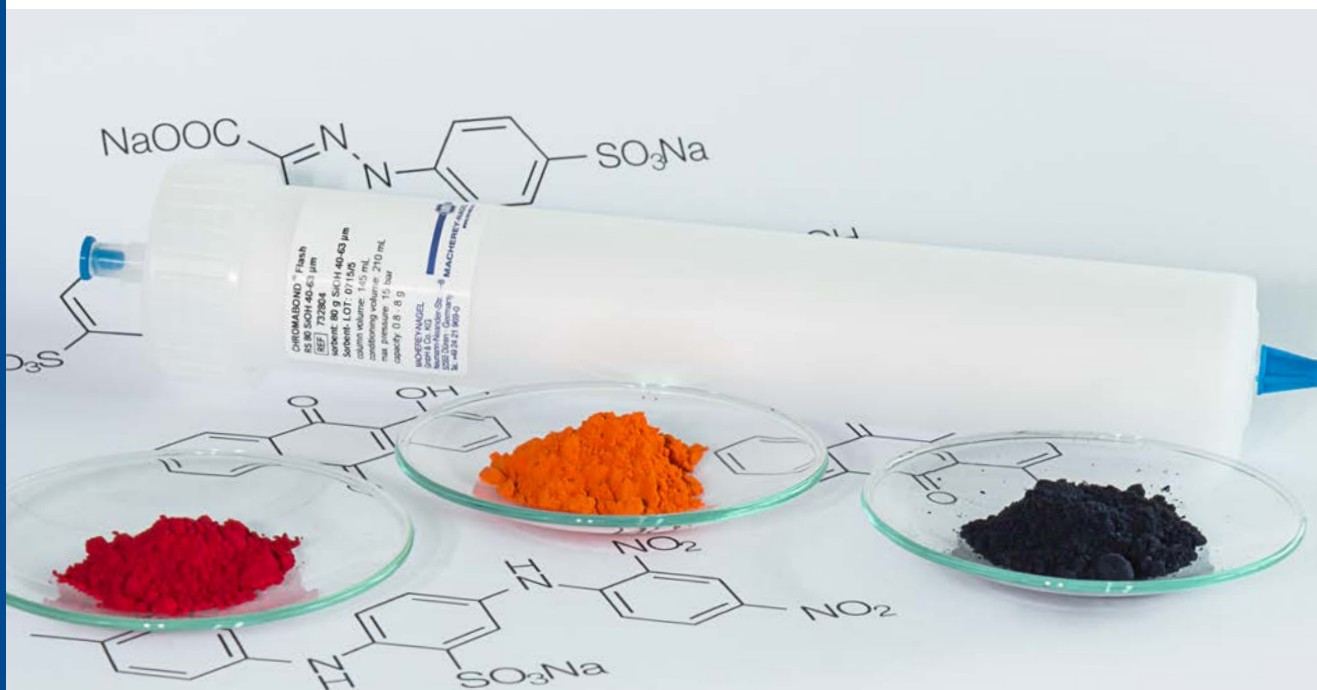


MACHEREY-NAGEL

# Cartuchos CHROMABOND® Flash

Cromatografía



Soluciones para purificaciones preparativas

- Resolución
- Calidad
- Seguridad

**MACHEREY-NAGEL**

[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)



## Productos MACHEREY-NAGEL para cromatografía flash

### Índice

|  |    |
|--|----|
| ▪ Introducción .....                                     | 3  |
| ▪ Guía de cartuchos flash.....                           | 4  |
| ▪ CHROMABOND® Flash serie RS .....                       | 5  |
| CHROMABOND® Flash RS SiOH.....                           | 6  |
| CHROMABOND® Flash RS C <sub>18</sub> ec.....             | 7  |
| CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH.....                    | 8  |
| ▪ CHROMABOND® Flash serie BT .....                       | 9  |
| CHROMABOND® Flash BT SiOH.....                           | 9  |
| ▪ Información general sobre CHROMABOND® SPHERE SiOH..... | 10 |
| ▪ Información técnica y asistencia .....                 | 13 |
| ▪ Accesorios .....                                       | 17 |



## Introducción

---

Durante décadas, la cromatografía flash ha sido la herramienta para la purificación preparativa de mezclas de compuestos en la industria química y farmacéutica. En los laboratorios de química, se han rellenado columnas de vidrio manualmente con adsorbentes a base de sílice como fase estacionaria. Los compuestos purificados se eluyeron con disolventes adecuados a baja presión. Sin embargo, el rellenado de columnas es laborioso y lento. Con el fin de agilizar todo el proceso de purificación en los laboratorios de química, MACHEREY-NAGEL ofrece cartuchos de polipropileno precargados listos para usar con gran estabilidad a la alta presión. Se pueden utilizar en combinación con los sistemas flash automáticos corrientes. La amplia gama de diversos cartuchos CHROMABOND® permite a los profesionales elegir el cartucho que mejor se adapte a sus necesidades específicas.

### La gama de cartuchos CHROMABOND® Flash ofrece:

#### Gama completa de cartuchos flash listos para usar para

- Isco Companion® y otros sistemas CombiFlash® de Teledyne Isco
- Biotage® Isolera™, Biotage® FlashMaster™ o en versión autónoma para todas las combinaciones de bomba y detector, p. ej., sistemas Biotage®, Büchi
- Yamazen Smart Flash, Interchim® puriFlash®

#### Mayor flexibilidad y ampliación fiable

- Todas las fases RP y NP habituales disponibles a petición
- Pesos del adsorbente de 4 g a 3000 g
- Sílice esférica e irregular disponible

#### Mayor seguridad analítica

- Cartuchos de polipropileno resistentes a los disolventes orgánicos y con baja filtración, paredes de columna gruesas, cuerpo de una sola pieza y relación longitud-diámetro optimizada para un elevado número de placas y excelente eficiencia de separación
- Distribución del flujo de eluyente a través de elementos de filtro altamente porosos; los cartuchos de mayor tamaño (≥40 g) también incluyen una placa de distribución para optimizar la geometría del flujo
- Equipo de polipropileno optimizado para estabilidad a alta presión de hasta 21 bares











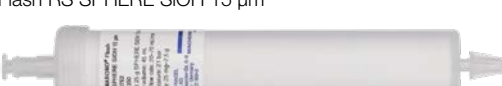

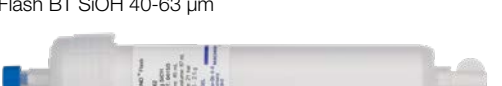

#### Alto nivel de calidad



- Todos los cartuchos y adsorbentes se someten a exhaustivas medidas de control de calidad, tanto durante como después de la producción, para garantizar que los productos cumplan las especificaciones.
- El material del tubo es polipropileno apto para uso farmacéutico y alimentario

#### Extraordinaria relación precio-rendimiento

# Guía de cartuchos flash

## Seleccione su cartucho CHROMABOND® Flash

| Cartucho CHROMABOND®  | Modo | Tipo de sílice  | Características   | Página |
|---|------|---|---|--------|
| Flash RS SiOH 40-63 µm<br>               | NP   |    | Resolución ●●●<br>Capacidad de carga ●●●●<br>Rendimiento ●●●          | 6      |
| Flash RS SiOH 15-40 µm<br>               | NP   |    | Resolución ●●●●<br>Capacidad de carga ●●●●●<br>Rendimiento ●●●●       | 6      |
| Flash RS C <sub>18</sub> ec 40-63 µm<br> | RP   |    | Resolución ●●●<br>Capacidad de carga ●●●●<br>Rendimiento ●●●          | 7      |
| Flash RS C <sub>18</sub> ec 15-40 µm<br> | RP   |    | Resolución ●●●●<br>Capacidad de carga ●●●●●<br>Rendimiento ●●●●       | 7      |
| Flash RS SPHERE SiOH 25 µm<br>         | NP   |  | Resolución ●●●●●<br>Capacidad de carga ●●●●●●<br>Rendimiento ●●●●●    | 8      |
| Flash RS SPHERE SiOH 15 µm<br>         | NP   |  | Resolución ●●●●●●<br>Capacidad de carga ●●●●●●●<br>Rendimiento ●●●●●● | 8      |
| Flash BT SiOH 40-63 µm<br>             | NP   |  | Resolución ●●●<br>Capacidad de carga ●●●●<br>Rendimiento ●●●          | 9      |

NP = fase normal, RP = fase inversa  
 = irregular,  = esférica

# CHROMABOND® Flash serie RS

## Equipo

- Cartuchos de polipropileno de alta resistencia diseñados para el uso en sistemas Teledyne Isco CombiFlash® (Companion®, R<sub>f</sub>, etc.) sin necesidad de conectores ni capilares adicionales; compatibles con todos los demás sistemas flash, p. ej., Yamazen Smart Flash, Interchim® puriFlash®, etc.
- Equipo optimizado con estabilidad a alta presión de hasta 21 bares
- Cartuchos cargados con 4 a 3000 g de adsorbente de una de las empresas líderes en el sector de la sílice y la TLC, para un funcionamiento cómodo y una ampliación fiable
- Conexión de columnas: cartuchos hasta RS 330: entrada Luer lock hembra y salida Luer macho; RS 800, RS 1600 y RS 3000: Luer Maxi
- Con el kit de inicio CHROMABOND® Flash, REF 730798, o el kit autónomo CHROMABOND® Flash, REF 732903 (ver página 19), los cartuchos CHROMABOND® RS también se pueden utilizar como sistema autónomo con cualquier combinación de bomba / detector / colector de fracciones (excepto RS 800, RS 1600 y RS 3000 con Maxi Luer)

## Adsorbentes

- SiOH 40-63 µm
- SiOH 15-40 µm
- C<sub>18</sub> ec 40-63 µm
- C<sub>18</sub> ec 15-40 µm
- SPHERE SiOH 25 µm
- SPHERE SiOH 15 µm
- Otros adsorbentes CHROMABOND® disponibles a petición



# CHROMABOND® Flash serie RS

## CHROMABOND® Flash RS SiOH

CHROMABOND® Flash RS SiOH son conocidos por purificaciones cromatográficas rápidas y económicas en la industria. La sílice de alta pureza (lavada con ácido) está disponible en dos tamaños de partículas. Presenta una distribución granulométrica estrecha, un bajo contenido en metales traza y un bajo nivel de partículas finas, lo que garantiza una buena resolución y una forma de pico óptima para aplicaciones estándar. Su excelente relación precio-rendimiento, la amplia gama de cartuchos y tamaños de partículas, así como las modificaciones disponibles, los convierten en norma en el sector.

### Datos técnicos

Sílice irregular sin modificar  
 Tamaños de partículas: 40-63 µm o 15-40 µm  
 Superficie específica: 500 m<sup>2</sup>/g  
 Tamaño de poro: 60 Å  
 Estabilidad a pH: 2-8



### Información de pedido

| Cartucho                                  | Longitud de columna [cm] | DI [mm] | Peso adsorbente [g] | Capacidad de carga * | Caudal típico [mL/min] | Presión máx. [bares / psi] | Envase de | REF    |
|---|--------------------------|---------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|-----------|--------|
| <b>CHROMABOND® Flash RS SiOH 40-63 µm</b> |                          |         |                     |                      |                        |                            |           |        |
| ■ RS 4                                    | 10,6                     | 12,4    | 4                   | 4 mg-0,4 g           | 10-35                  | 21 / 305                   | 20        | 732800 |
| ■ RS 15                                   | 12,5                     | 21,2    | 15                  | 15 mg-1,5 g          | 25-55                  | 21 / 305                   | 20        | 732801 |
| ■ RS 25                                   | 17,3                     | 21,2    | 25                  | 25 mg-2,5 g          | 25-55                  | 21 / 305                   | 15        | 732802 |
| ■ RS 40                                   | 17,6                     | 26,7    | 40                  | 40 mg-4,0 g          | 35-65                  | 21 / 305                   | 15        | 732803 |
| ■ RS 80                                   | 24,9                     | 30,9    | 80                  | 80 mg-8,0 g          | 45-95                  | 14 / 203                   | 12        | 732804 |
| ■ RS 120                                  | 26,2                     | 37,2    | 120                 | 120 mg-12 g          | 55-140                 | 14 / 203                   | 10        | 732805 |
| ■ RS 200                                  | 21,6                     | 59,4    | 200                 | 200 mg-20 g          | 75-210                 | 11 / 160                   | 6         | 732806 |
| ■ RS 330                                  | 28,0                     | 59,8    | 330                 | 330 mg-33 g          | 75-210                 | 11 / 160                   | 4         | 732807 |
| ■ RS 800                                  | 38,3                     | 78,2    | 800                 | 800 mg-80 g          | 140-240                | 7 / 102                    | 2         | 732808 |
| ■ RS 1600                                 | 43,2                     | 103,8   | 1600                | 1,6 g-160 g          | 190-250                | 7 / 102                    | 2         | 732809 |
| ■ RS 3000                                 | 51,0                     | 127,5   | 3000                | 3 g-300 g            | 240-390                | 7 / 102                    | 1         | 732850 |
| <b>CHROMABOND® Flash RS SiOH 15-40 µm</b> |                          |         |                     |                      |                        |                            |           |        |
| ■ RS 4                                    | 10,6                     | 12,4    | 4                   | 4 mg-0,6 g           | 10-50                  | 21 / 305                   | 20        | 732700 |
| ■ RS 15                                   | 12,5                     | 21,2    | 15                  | 15 mg-2,3 g          | 25-70                  | 21 / 305                   | 20        | 732701 |
| ■ RS 25                                   | 17,3                     | 21,2    | 25                  | 25 mg-3,8 g          | 25-70                  | 21 / 305                   | 15        | 732702 |
| ■ RS 40                                   | 17,6                     | 26,7    | 40                  | 40 mg-6,0 g          | 35-80                  | 21 / 305                   | 15        | 732703 |
| ■ RS 80                                   | 24,9                     | 30,9    | 80                  | 80 mg-12 g           | 45-105                 | 14 / 203                   | 12        | 732704 |
| ■ RS 120                                  | 26,2                     | 37,2    | 120                 | 120 mg-18 g          | 55-155                 | 14 / 203                   | 10        | 732705 |
| ■ RS 200                                  | 21,6                     | 59,4    | 200                 | 200 mg-30 g          | 75-255                 | 11 / 160                   | 6         | 732706 |
| ■ RS 330                                  | 28,0                     | 59,8    | 330                 | 330 mg-49 g          | 75-255                 | 11 / 160                   | 4         | 732707 |
| ■ RS 800                                  | 38,3                     | 78,2    | 800                 | 800 mg-120 g         | 100-300                | 7 / 102                    | 2         | 732708 |
| ■ RS 1600                                 | 43,2                     | 103,8   | 1600                | 1,6 g-240 g          | 200-500                | 7 / 102                    | 2         | 732709 |

\* Valor de orientación

Otros adsorbentes CHROMABOND® a petición.

# CHROMABOND® Flash serie RS

## CHROMABOND® Flash RS C<sub>18</sub> ec

La sílice modificada con C<sub>18</sub> ec es la fase de elección para la purificación de compuestos muy hidrófilos que se retienen de forma irreversible o reaccionan con la sílice no modificada, o de compuestos altamente hidrófobos que no muestran retención. En este caso, se suelen utilizar fases móviles acuosas-orgánicas. Por lo tanto, las fases inversas ofrecen a los químicos excelentes opciones para la purificación de una gran variedad de mezclas de compuestos. Durante décadas, MACHEREY-NAGEL ha demostrado su gran experiencia en la modificación de la sílice, lo que se traduce en una excelente calidad de los adsorbentes y una reproducibilidad de la que usted se beneficiará.

### Datos técnicos

Sílice modificada con octadecilo terminado de forma irregular (C<sub>18</sub> ec)  
 Tamaños de partículas: 40-63 µm o 15-40 µm  
 Superficie específica: 500 m<sup>2</sup>/g  
 Tamaño de poro: 60 Å  
 Estabilidad a pH: 2-8



### Información de pedido

| Cartucho   | Longitud columna [cm] | DI [mm] | Peso adsorbente [g] | Capacidad de carga * | Caudal típico [mL/min] | Presión máx. [bar / psi] | Envase de | REF    |
|--|-----------------------|---------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------|--------|
| <b>CHROMABOND® Flash RS C<sub>18</sub> ec 40-63 µm</b> |                       |         |                     |                      |                        |                          |           |        |
| ■ RS 4   | 10,6                  | 12,4    | 4,3                 | 4 mg-86 mg           | 10-35                  | 21 / 305                 | 2         | 732810 |
| ■ RS 15  | 12,5                  | 21,2    | 16,4                | 16 mg-328 mg         | 25-55                  | 21 / 305                 | 1         | 732811 |
| ■ RS 25  | 17,3                  | 21,2    | 26                  | 26 mg-520 mg         | 25-55                  | 21 / 305                 | 1         | 732812 |
| ■ RS 40  | 17,6                  | 26,7    | 43                  | 55 mg-860 mg         | 35-65                  | 21 / 305                 | 1         | 732813 |
| ■ RS 80  | 24,9                  | 30,9    | 86                  | 86 mg-1,72 g         | 45-95                  | 14 / 203                 | 1         | 732814 |
| ■ RS 120   | 26,2                  | 37,2    | 130                 | 130 mg-2,6 g         | 55-140                 | 14 / 203                 | 1         | 732815 |
| ■ RS 200   | 21,6                  | 59,4    | 220                 | 220 mg-4,4 g         | 75-210                 | 11 / 160                 | 1         | 732816 |
| ■ RS 330   | 28,0                  | 59,8    | 360                 | 360 mg-7,2 g         | 75-210                 | 11 / 160                 | 1         | 732817 |
| ■ RS 800   | 38,3                  | 78,2    | 880                 | 880 mg-17,6 g        | 140-240                | 7 / 102                  | 1         | 732818 |
| ■ RS 1600  | 43,2                  | 103,8   | 1760                | 1,76 g-35,2 g        | 190-250                | 7 / 102                  | 1         | 732819 |
| <b>CHROMABOND® Flash RS C<sub>18</sub> ec 15-40 µm</b> |                       |         |                     |                      |                        |                          |           |        |
| ■ RS 4   | 10,6                  | 12,4    | 4,3                 | 4 mg-86 mg           | 10-25                  | 21 / 305                 | 2         | 732720 |
| ■ RS 15  | 12,5                  | 21,2    | 16,4                | 16 mg-328 mg         | 25-70                  | 21 / 305                 | 1         | 732711 |
| ■ RS 25  | 17,3                  | 21,2    | 26                  | 26 mg-520 mg         | 25-70                  | 21 / 305                 | 1         | 732712 |
| ■ RS 40  | 17,6                  | 26,7    | 43                  | 55 mg-860 mg         | 35-80                  | 21 / 305                 | 1         | 732713 |
| ■ RS 80  | 24,9                  | 30,9    | 86                  | 86 mg-1,72 g         | 45-105                 | 14 / 203                 | 1         | 732714 |
| ■ RS 120   | 26,2                  | 37,2    | 130                 | 130 mg-2,6 g         | 55-155                 | 14 / 203                 | 1         | 732715 |
| ■ RS 200   | 21,6                  | 59,4    | 220                 | 220 mg-4,4 g         | 75-255                 | 11 / 160                 | 1         | 732716 |
| ■ RS 330   | 28,0                  | 59,8    | 360                 | 360 mg-7,2 g         | 75-255                 | 11 / 160                 | 1         | 732717 |
| ■ RS 800   | 38,3                  | 78,2    | 880                 | 880 mg-17,6 g        | 100-300                | 7 / 102                  | 1         | 732718 |
| ■ RS 1600  | 43,2                  | 103,8   | 1760                | 1,76 g-35,2 g        | 200-500                | 7 / 102                  | 1         | 732719 |

\* Valor de orientación

Otros adsorbentes CHROMABOND® a petición.

## CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH

La línea de productos CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH de MACHERY-NAGEL se ha diseñado para ofrecer el máximo rendimiento en cromatografía flash. La nueva sílice ultrapura de 15 y 25 µm se caracteriza por sus partículas esféricas y su distribución granulométrica estrecha, lo que permite obtener un relleno uniforme del cartucho durante la producción. Esto mejora la forma de los picos, minimiza el ensanchamiento de las bandas y permite caudales elevados sin aumentar la contrapresión. Su superficie específica optimizada supera en un 40 % la de la sílice común, lo que permite una mayor carga de muestra. El usuario sale ganando en general, ya que se pueden utilizar cartuchos más pequeños y económicos. Los cartuchos más pequeños requieren menos disolvente y permiten separaciones más rápidas.

### Datos técnicos

Sílice esférica sin modificar  
 Tamaños de partículas: 15 µm o 25 µm  
 Superficie específica: 700 m<sup>2</sup>/g  
 Tamaño de poro: 50 Å  
 Estabilidad a pH: 2-8

### Ventajas de la sílice SPHERE frente a la sílice estándar

- Resolución y rendimiento superiores
- Menor contrapresión gracias a un relleno optimizado de las partículas esféricas y a una menor cantidad de partículas finas
- Mayor capacidad de carga de muestras de hasta el 40 %
- Se requieren cartuchos más pequeños
- Se requiere menos disolvente
- Separaciones más rápidas

### Información de pedido

| Cartucho                                      | Longitud de columna [cm] | DI [mm] | Peso adsorbente [g] | Capacidad de carga * | Caudal típico [mL/min] ** | Presión máx. [bares / psi] | Envase de | REF    |
|---|--------------------------|---------|---------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------|--------|
| <b>CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH 25 µm</b> |                          |         |                     |                      |                           |                            |           |        |
| ■ RS 4  | 10,6                     | 12,4    | 4                   | 4 mg-1,2 g           | 10-30                     | 21 / 305                   | 20        | 732460 |
| ■ RS 15                                       | 12,5                     | 21,2    | 12                  | 12 mg-3,6 g          | 20-45                     | 21 / 305                   | 20        | 732461 |
| ■ RS 25                                       | 17,3                     | 21,2    | 25                  | 25 mg-7,5 g          | 20-45                     | 21 / 305                   | 15        | 732462 |
| ■ RS 40                                       | 17,6                     | 26,7    | 40                  | 40 mg-12 g           | 25-55                     | 21 / 305                   | 15        | 732463 |
| ■ RS 80                                       | 24,9                     | 30,9    | 80                  | 80 mg-24 g           | 35-75                     | 14 / 203                   | 12        | 732464 |
| ■ RS 120                                      | 26,2                     | 37,2    | 120                 | 120 mg-36 g          | 40-85                     | 14 / 203                   | 10        | 732465 |
| ■ RS 200                                      | 21,6                     | 59,4    | 220                 | 220 mg-66 g          | 55-110                    | 11 / 160                   | 6         | 732466 |
| ■ RS 330                                      | 28,0                     | 59,8    | 330                 | 330 mg-99 g          | 55-110                    | 11 / 160                   | 4         | 732467 |
| <b>CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH 15 µm</b> |                          |         |                     |                      |                           |                            |           |        |
| ■ RS 4  | 10,6                     | 12,4    | 4                   | 4 mg-1,2 g           | 10-20                     | 21 / 305                   | 20        | 732760 |
| ■ RS 15                                       | 12,5                     | 21,2    | 12                  | 12 mg-3,6 g          | 20-45                     | 21 / 305                   | 20        | 732761 |
| ■ RS 25                                       | 17,3                     | 21,2    | 25                  | 25 mg-7,5 g          | 20-45                     | 21 / 305                   | 15        | 732762 |
| ■ RS 40                                       | 17,6                     | 26,7    | 40                  | 40 mg-12 g           | 25-55                     | 21 / 305                   | 15        | 732763 |
| ■ RS 80                                       | 24,9                     | 30,9    | 80                  | 80 mg-24 g           | 35-75                     | 14 / 203                   | 12        | 732764 |
| ■ RS 120                                      | 26,2                     | 37,2    | 120                 | 120 mg-36 g          | 40-85                     | 14 / 203                   | 10        | 732765 |
| ■ RS 200                                      | 21,6                     | 59,4    | 220                 | 220 mg-66 g          | 55-110                    | 11 / 160                   | 6         | 732766 |
| ■ RS 330                                      | 28,0                     | 59,8    | 330                 | 330 mg-99 g          | 55-110                    | 11 / 160                   | 4         | 732767 |



\* Valor de orientación

\*\* Para el acondicionamiento de la columna, recomendamos un caudal máximo de 20-30 mL/min.

# CHROMABOND® Flash serie BT

## CHROMABOND® Flash BT SiOH

### Equipo

Estos cartuchos de polipropileno de alta resistencia se han diseñado para el uso en los sistemas Biotage® Isolera™ sin necesidad de conectores ni capilares adicionales.

- Equipo optimizado con estabilidad a alta presión de hasta 21 bares
- Conexión de columnas: entrada Luer lock hembra y salida Luer lock macho
- Si se utiliza con el kit de inicio CHROMABOND® Flash, REF 730798, o el kit autónomo CHROMABOND® Flash, REF 732903 (ver página 19), los cartuchos CHROMABOND® Flash BT también se pueden utilizar como sistema autónomo con cualquier combinación de bomba / detector / colector de fracciones.

### Datos técnicos

Sílice irregular sin modificar  
 Tamaño de partículas: 40-63 µm  
 Superficie específica: 500 m<sup>2</sup>/g  
 Tamaño de poro: 60 Å  
 Estabilidad a pH: 2-8

### Información de pedido

| Cartucho                           | Longitud columna [cm] | DI [mm] | Peso adsorbente [g] | Capacidad de carga * | Caudal típico [mL/min] | Presión máx. [bar / psi] | Envase de | REF    |
|------------------------------------|-----------------------|---------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------|--------|
| CHROMABOND® Flash BT SiOH 40-63 µm |                       |         |                     |                      |                        |                          |           |        |
| ■ BT 4                             | 10,6                  | 12,4    | 4                   | 4 mg-0,4 g           | 10-50                  | 14 / 203                 | 20        | 732960 |
| ■ BT 15                            | 12,5                  | 21,2    | 15                  | 15 mg-1,5 g          | 25-70                  | 14 / 203                 | 20        | 732961 |
| ■ BT 25                            | 17,3                  | 21,2    | 25                  | 25 mg-2,5 g          | 25-70                  | 14 / 203                 | 15        | 732962 |
| ■ BT 40                            | 17,6                  | 26,7    | 40                  | 40 mg-4,0 g          | 35-80                  | 14 / 203                 | 15        | 732963 |
| ■ BT 80                            | 24,9                  | 30,9    | 80                  | 80 mg-8,0 g          | 45-105                 | 14 / 203                 | 12        | 732964 |
| ■ BT 120                           | 26,2                  | 37,2    | 120                 | 120 mg-12 g          | 55-155                 | 14 / 203                 | 10        | 732965 |
| ■ BT 200                           | 21,6                  | 59,4    | 200                 | 200 mg-20 g          | 75-225                 | 11 / 160                 | 6         | 732966 |
| ■ BT 330                           | 28,0                  | 59,4    | 330                 | 330 mg-33 g          | 75-225                 | 11 / 160                 | 4         | 732967 |

\* Valor de orientación



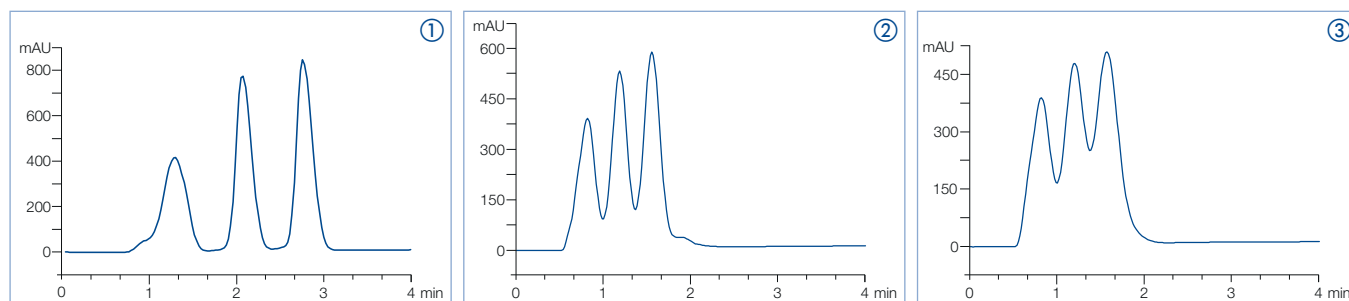
## Resolución

La resolución ( $R_s$ ) depende de tres factores: selectividad, eficiencia y retención. El parámetro más importante para mejorar la resolución (y, por lo tanto, la capacidad de carga) es la selectividad. Se puede modificar utilizando un tipo diferente de fase estacionaria o cambiando las propiedades del eluyente. Si esto no fuera posible, se puede aumentar la eficiencia eligiendo partículas más pequeñas. El tamaño de las partículas es inversamente proporcional al número de placas y, por lo tanto, a la eficiencia. Además, las partículas esféricas con una distribución granulométrica estrecha se pueden rellenar de manera más uniforme en los cartuchos que las partículas irregulares. Esos rellenos suelen presentar conductos o cavidades, lo que provoca la dispersión de la banda y una disminución de la resolución. SPHERE SiOH combina esas ventajas para ofrecer una resolución superior en comparación con el SiOH irregular, como se muestra en los cromatogramas de ejemplo que se presentan abajo.

La separación de tres ftalatos estructuralmente relacionados se llevó a cabo con tres cartuchos rellenos de sílice en condiciones idénticas (cromatogramas abajo). El uso de SPHERE SiOH permite separar los tres compuestos en 2,1 minutos. Las sílices irregulares solo mostraron una separación incompleta.

$$R_s = \frac{\sqrt{N}}{4} \left( \frac{\alpha - 1}{\alpha} \right) \left( \frac{k'_i}{k'_i + 1} \right)$$

$R_s$  = Resolución  
 $\alpha$  = Selectividad  
 $k'_i$  = Retención  
 $N$  = Placas teóricas  $N \sim 1/d_p$   
 $d_p$  = Tamaño de partículas

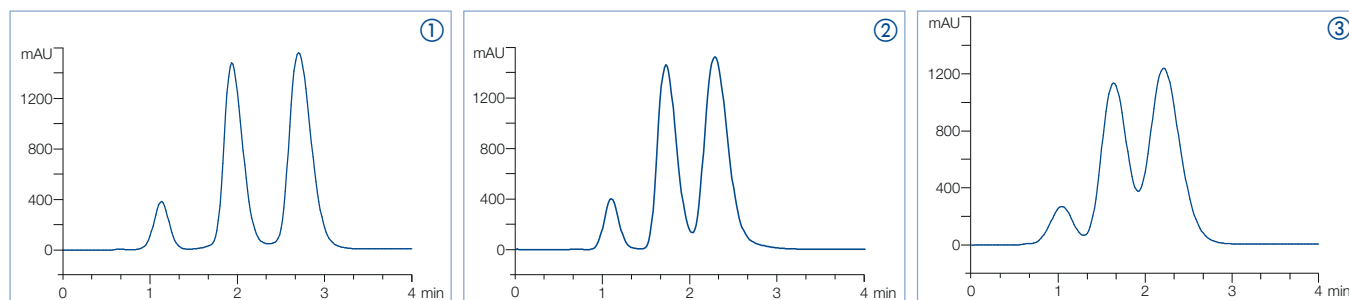


### Condiciones

Sustancias: ftalato de dibutilo, ftalato de dietilo, ftalato de dimetilo  
 Carga de muestras: 500 mg  
 Disolvente A: ciclohexano  
 Disolvente B: acetato de etilo  
 Gradiente: 20 % B a 50 % B en 6 min  
 Flujo: 80 mL/min

- ① CHROMABOND® Flash RS 40 SPHERE SiOH 25 µm  
 ② CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH 15-40 µm  
 ③ CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH 40-63 µm

Otro ejemplo es la separación de dos parabenos y de la 3,5-dibenciloxiacetofenona, que tiene una estructura similar. Un cartucho relleno de SPHERE SiOH proporcionó una separación excelente en tan solo 3,3 minutos. En condiciones idénticas, no fue posible lograr una separación inicial con sílices irregulares.



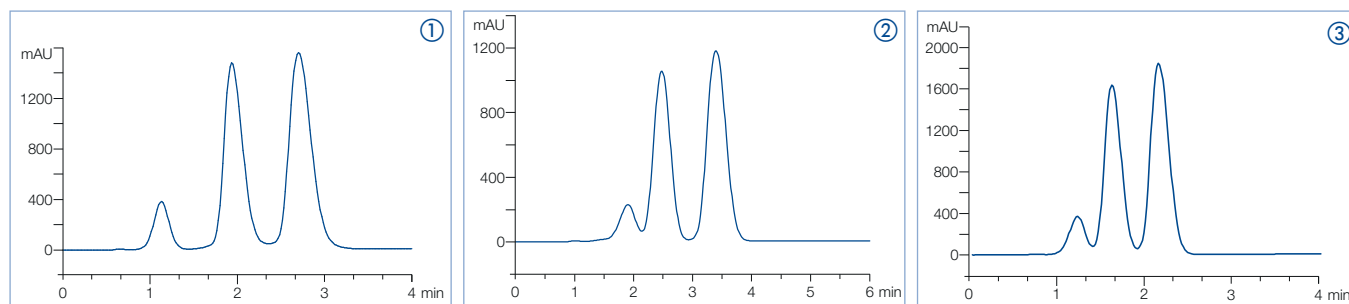
### Condiciones

Sustancias: 3,5-dibenciloxiacetofenona, butilparabeno, metilparabeno  
 Carga de muestras: 165 mg  
 Disolvente A: ciclohexano  
 Disolvente B: acetato de etilo  
 Gradiente: 20 % B a 80 % B en 4 min  
 Flujo: 80 mL/min

- ① CHROMABOND® Flash RS 40 SPHERE SiOH 15 µm  
 ② CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH 15-40 µm  
 ③ CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH 40-63 µm

## Comparación con los cartuchos de la competencia

Las propiedades de la sílice de alto rendimiento, junto con el innovador proceso de relleno, proporcionan al usuario cartuchos de rendimiento superior. Se compararon tres cartuchos rellenos de partículas esféricas con respecto a la separación de dos parabenos y de la 3,5-dibenziloxiacetofenona de estructura similar. El cartucho CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH ofrece un rendimiento superior al de los cartuchos de la competencia. Todos los picos se separaron inicialmente en tan solo 3,3 minutos. Los cartuchos de la competencia no lograron separar todos los picos en condiciones idénticas.



### Condiciones

Sustancias: 3,5-dibenziloxiacetofenona, butilparabeno, metilparabeno

Carga de muestras: 165 mg

Disolvente A: ciclohexano

Disolvente B: acetato de etilo

Gradiente: 20 % B a 80 % B en 4 min

Flujo: 80 mL/min

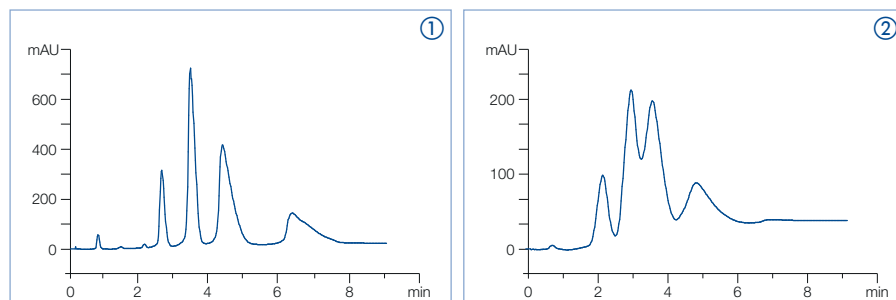
① CHROMABOND® Flash RS 40 SPHERE SiOH 25 µm

② Competidor A: SiOH esférico, 25 µm, 50 g

③ Competidor B: SiOH esférico, 20-40 µm, 40 g

## Capacidad de carga

En la cromatografía preparativa, la capacidad de carga es un parámetro importante. En el caso del adsorbente SPHERE SiOH, la capacidad de carga suele duplicarse en comparación con la sílice estándar, gracias a una superficie específica un 40 % mayor y a la forma esférica de sus partículas. A modo de ejemplo, se debió separar una mezcla de cuatro piracinas con un cartucho de sílice de 40 g (ver cromatogramas). El cartucho relleno de SPHERE SiOH de 15 µm logró separar inicialmente 800 mg de la mezcla compleja. Por el contrario, un cartucho relleno de SiOH de 40-63 µm no fue capaz de separar 800 mg de la mezcla.



### Condiciones

Sustancias: 2,5-dimetilpirazina, 2-acetilpirazina, 2-etilpirazina, 2-metoxipirazina

Carga de muestras: 800 mg

Disolvente A: ciclohexano

Disolvente B: acetato de etilo

Gradiente: 10 % B a 80 % B en 6 min, 90 % B durante 5 min

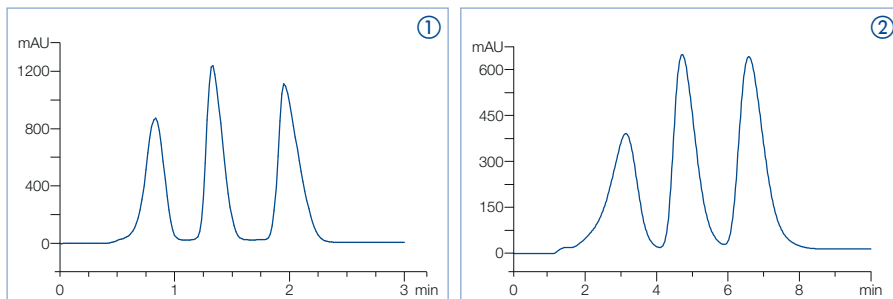
Flujo: 80 mL/min

① CHROMABOND® Flash RS 40 SPHERE SiOH 15 µm

② CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH 40-63 µm

## Rendimiento

SPHERE SiOH ofrece al usuario un rendimiento global superior al del SiOH irregular estándar. A modo de ejemplo, se optimizó el método para la separación de tres ftalatos (un total de 1 g de muestra) para un cartucho CHROMABOND® Flash RS 40 relleno con SPHERE SiOH de 15 µm y SiOH de 40-63 µm, respectivamente (ver abajo). La separación con el cartucho relleno de SiOH de 40-63 µm duró 8,5 minutos y se consumieron 340 mL de la mezcla de disolventes. En cambio, con el cartucho SPHERE relleno de SiOH, dicha separación se logró en 2,5 minutos utilizando un volumen total de disolvente de tan solo 200 mL.



### Condiciones

Sustancias: ftalato de dibutilo, ftalato de dietilo, ftalato de dimetilo

Carga de muestras: 1 g

Disolvente A: ciclohexano

Disolvente B: acetato de etilo

Gradiente: ① 20 % B a 80 % B en 8 min; ② 5 % B a 30 % B en 10 min

Flujo: ① 80 mL/min; ② 40 mL/min

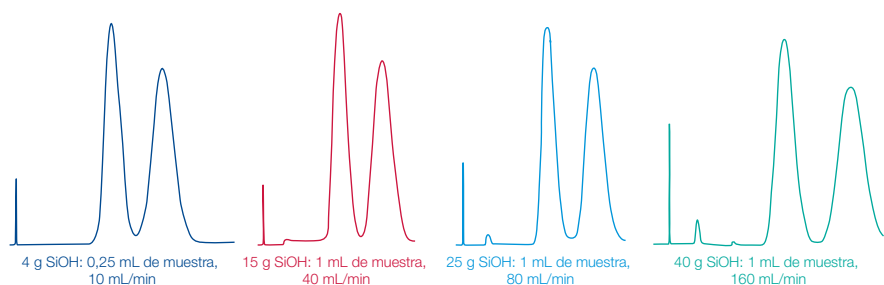
Cantidad total de disolvente utilizado: ① 200 mL; ② 340 mL

① CHROMABOND® Flash RS 40 SPHERE SiOH 15 µm

② CHROMABOND® Flash RS 40 SiOH 40-63 µm

### Eficacia de separación y reproducibilidad

Nuestro proceso de rellenado automático optimizado garantiza una excelente calidad de relleno, independientemente de la fase o la distribución granulométrica (fase normal o fase inversa, partículas esféricas o irregulares). MACHEREY-NAGEL, como fabricante de sílices, cuenta con décadas de experiencia en la producción de fases de separación y columnas de primera calidad. Esto permite obtener la máxima eficiencia de separación en las columnas, una contrapresión constante (gracias a una distribución granulométrica controlada estrecha) y una buena reproducibilidad entre cartuchos. En primer lugar, la eficiencia de separación no se ve afectada por las dimensiones ni por la geometría de los cartuchos flash. Los cromatogramas siguientes presentan una resolución y una forma de pico idénticas para columnas de diferentes dimensiones, siempre que el caudal y la cantidad de muestra se ajusten correctamente. Esto resulta ventajoso para los ensayos de optimización y ampliación.



### Ampliación del caudal óptimo y carga de la muestra

Tenga en cuenta que el factor de ampliación depende siempre del problema de separación concreto y de las condiciones de purificación.

Para ampliar el peso de carga de la muestra, es necesario ajustar el peso del adsorbente por el factor de ampliación (SF). La relación es lineal siempre que los demás parámetros de ampliación se mantengan constantes.

En caso de cambiar entre dos tamaños de cartucho, es necesario corregir el caudal para obtener la misma resolución. El factor de aumento de escala para el caudal ( $SF_{FR}$ ) depende, en el caso más sencillo, de la raíz cuadrada del diámetro interior de la columna (ver fórmula a la derecha). En otros casos, el  $SF_{FR}$  se puede calcular por medio de la velocidad lineal. Durante el proceso de ampliación, la velocidad lineal del disolvente a través de las columnas se debe mantener constante.

$$SF_{FR} = \frac{(DI_{nuevo})^2}{(DI_{anterior})^2}$$

Volúmenes de acondicionamiento para los cartuchos CHROMABOND® Flash RS/BT (normalmente 2-6 volúmenes de columna del eluyente)

| Cartucho | Volumen de eluyente para el acondicionamiento | Cartucho  | Volumen de eluyente para el acondicionamiento |
|----------|---|-----------|---|
| RS/BT 4  | 16-48 mL                                      | RS/BT 120 | 440-1320 mL                                   |
| RS/BT 15 | 60-180 mL                                     | RS/BT 200 | 820-2460 mL                                   |
| RS/BT 25 | 90-270 mL                                     | RS/BT 330 | 1200-3600 mL                                  |
| RS/BT 40 | 150-450 mL                                    | RS 800    | 3590-10770 mL                                 |
| RS/BT 80 | 320-960 mL                                    | RS 1600   | 6710-20130 mL                                 |

### Contrapresión de los cartuchos CHROMABOND® a caudales habituales

La contrapresión depende siempre del caudal y la viscosidad de la mezcla de eluyentes, de la longitud y el diámetro de la columna, así como del tamaño de las partículas. Los cartuchos CHROMABOND® Flash de alto rendimiento son estables hasta 21 bares, en función de su tamaño. Recomendamos utilizar un protector de presión, ya que los picos de presión de corta duración (cambios en la viscosidad del eluyente o en el gradiente) pueden superar el límite de presión.

Cartuchos CHROMABOND® Flash SiOH de 40-63 µm  
(eluyente hexano – acetato de etilo 9:1 u 8:2)

| Cartucho    | 20 mL/min  | 40 mL/min  | 80 mL/min  | 120 mL/min | 160 mL/min | 200 mL/min | 240 mL/min |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ■ RS/BT 4   | 0,75 bares | 1,5 bares  |            |            |            |            |            |
| ■ RS/BT 15  | 0,25 bares | 0,75 bares | 1,5 bares  | 2,0 bares  |            |            |            |
| ■ RS/BT 25  | 0,5 bares  | 1,0 bares  | 1,75 bares | 3,0 bares  | 4,0 bares  | 5,0 bares  |            |
| ■ RS/BT 40  |            | 0,75 bares | 1,5 bares  | 2,25 bares | 3,0 bares  | 3,25 bares | 3,5 bares  |
| ■ RS/BT 80  |            |            | 1,5 bares  | 2,5 bares  | 3,0 bares  | 3,5 bares  | 4,0 bares  |
| ■ RS/BT 120 |            |            | 1,0 bares  | 1,5 bares  | 2,0 bares  | 2,5 bares  | 3,0 bares  |
| ■ RS/BT 200 |            |            | 1,0 bares  | 1,5 bares  | 2,0 bares  | 2,5 bares  | 3,0 bares  |
| ■ RS/BT 330 |            |            | 1,5 bares  | 2,25 bares | 3,0 bares  | 3,5 bares  | 4,0 bares  |

Cartuchos CHROMABOND® Flash SPHERE SiOH  
(eluyente: ciclohexano – acetato de etilo 8:2)

| Cartucho                               | 20 mL/min | 30 mL/min | 40 mL/min | 60 mL/min | 80 mL/min | 120 mL/min | 160 mL/min | 200 mL/min | 240 mL/min |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH 15 µm |           |           |           |           |           |            |            |            |            |
| ■ RS 4                                 | 12 bares  | 20 bares  |           |           |           |            |            |            |            |
| ■ RS 12                                | 4 bares   |           | 8 bares   |           | 16 bares  | 18 bares   |            |            |            |
| ■ RS 25                                | 7 bares   |           | 15 bares  |           |           |            |            |            |            |
| ■ RS 40                                | 5 bares   |           | 9 bares   |           | 15 bares  | 16 bares   | 16 bares   | 18 bares   | 19 bares   |
| ■ RS 80                                | 5 bares   |           | 10 bares  | 16 bares  |           |            |            |            |            |
| ■ RS 120                               | 4 bares   |           | 7 bares   | 12 bares  | 15 bares  | 20 bares   |            |            |            |
| ■ RS 220                               |           |           |           |           | 4 bares   | 7 bares    | 9 bares    | 11 bares   |            |
| ■ RS 330                               |           |           | 3 bares   |           | 6 bares   | 9 bares    | 12 bares   | 13 bares   | 14 bares   |
| CHROMABOND® Flash RS SPHERE SiOH 25 µm |           |           |           |           |           |            |            |            |            |
| ■ RS 4                                 | 4 bares   |           | 8 bares   |           | 16 bares  |            |            |            |            |
| ■ RS 12                                | 1 bares   |           | 3 bares   |           | 7 bares   | 10 bares   | 14 bares   | 17 bares   | 19 bares   |
| ■ RS 25                                | 2 bares   |           | 5 bares   |           | 10 bares  | 15 bares   |            |            |            |
| ■ RS 40                                |           |           | 3 bares   |           | 7 bares   | 10 bares   | 14 bares   | 17 bares   | 19 bares   |
| ■ RS 80                                |           |           | 3 bares   |           | 7 bares   | 10 bares   | 14 bares   |            |            |
| ■ RS 120                               |           |           | 2 bares   |           | 5 bares   | 8 bares    | 11 bares   | 13 bares   |            |
| ■ RS 220                               |           |           |           |           | 2 bares   | 3 bares    | 4 bares    | 5 bares    | 7 bares    |
| ■ RS 330                               |           |           |           |           | 3 bar     | 4 bar      | 6 bar      | 7 bar      | 9 bar      |

blanco = no se ha realizado ninguna medición

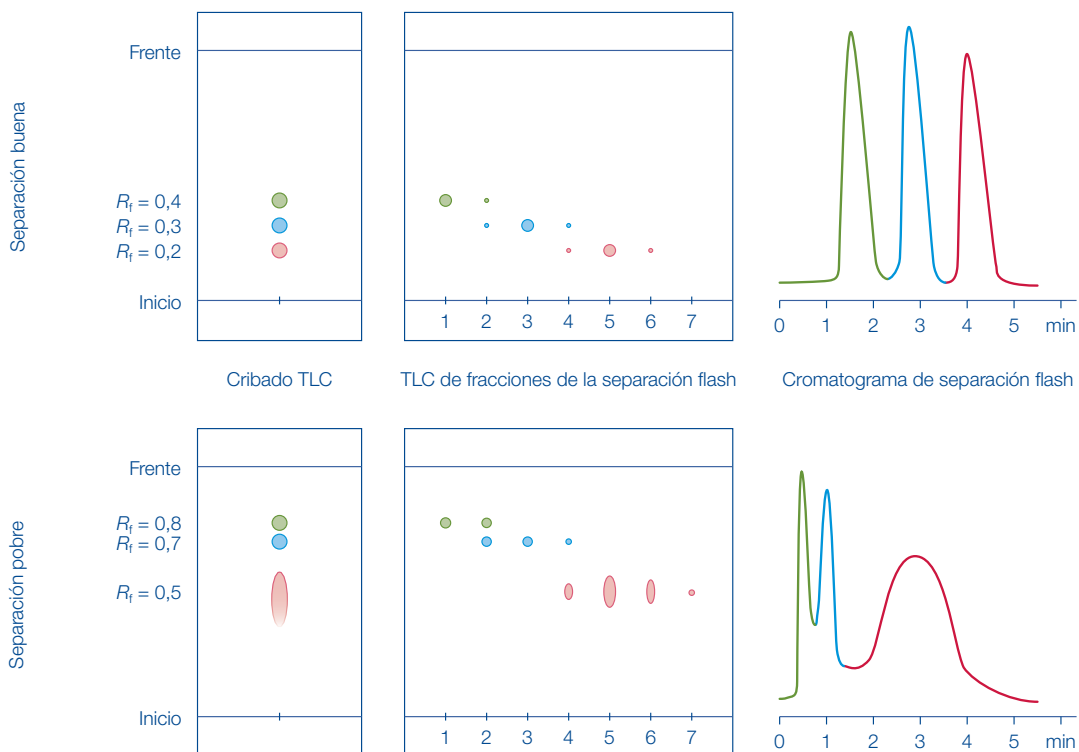
## Desarrollo de métodos, desde TLC hasta flash y ampliación

- Misma selectividad y fácil ampliación desde TLC a separaciones flash
- Ahorro de tiempo y dinero, ya que no se requieren costosas optimizaciones

La TLC se utiliza a menudo para desarrollar un método selectivo y reproducible en cromatografía flash, ya que suele ser necesario probar un gran número de combinaciones de eluyentes o adsorbentes. Las placas y láminas MN para TLC están recubiertas con la misma sílice base que se utiliza en nuestros cartuchos CHROMABOND® Flash SiOH. Este es un requisito previo importante para la transferencia reproducible de una separación por TLC a la columna flash.

## Prueba de cribado TLC

Para la separación por TLC es habitual comenzar con sílice sin modificar y un eluyente no polar de baja viscosidad (p. ej., mezclas de *n*-hexano – acetato de etilo o de *n*-hexano – acetona). Al modificar la composición del eluyente, el valor  $R_f$  de la separación por TLC se ajusta a aproximadamente 0,15-0,4. A medida que aumenta la polaridad del eluyente, aumentan los valores de  $R_f$ . La diferencia entre los valores de  $R_f$  de las sustancias que se van a separar debe ser de al menos 0,1 para permitir una separación fiable en la cromatografía flash posterior. Se puede variar la composición del eluyente (p. ej., acetona, diclorometano) para mejorar la separación por medio de la selectividad específica del eluyente.



## Información técnica y asistencia

En la cromatografía flash, la retención se expresa en volúmenes de columna (CV), que es el volumen de disolvente necesario para eluir un compuesto no retenido o, dicho de forma más sencilla, el volumen muerto. Para eluir isocráticamente el compuesto de interés, se requiere  $1/R_f$  de CV.

Aunque los compuestos tengan valores adecuados de  $R_f$  o CV, respectivamente, la separación no siempre será suficiente a menos que exista un  $\Delta CV$  adecuado. Es importante comprender que cuanto mayor sea el  $\Delta CV$ , mayor será la carga para una mezcla concreta.

Cuanto mayor sea el  $\Delta CV$ , más fácil resultará la separación y, por lo tanto, mayor será la capacidad de carga potencial. Consulte las capacidades de carga recomendadas para cada columna en las tablas de información de pedido.

$$CV = \frac{1}{R_f}$$

$$\Delta CV = \frac{1}{R_{f2}} - \frac{1}{R_{f1}} \text{ o}$$

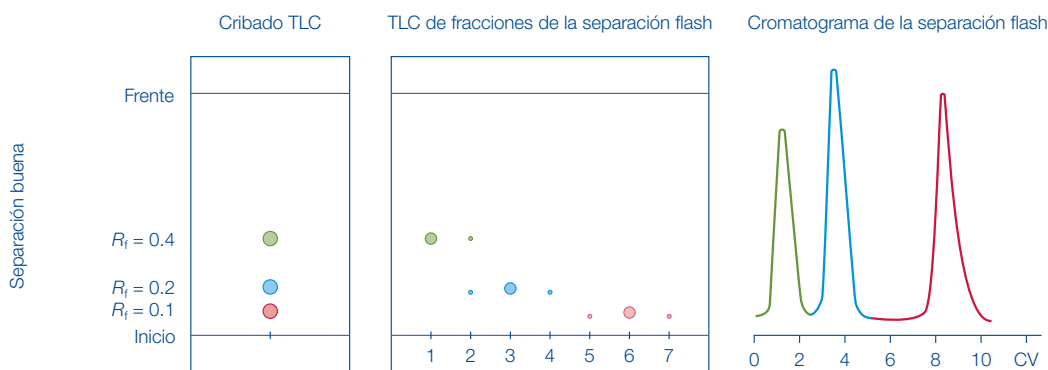
$$\Delta CV = CV1 - CV2$$

| $\Delta CV$ | Separación | Capacidad de carga |
|-------------|------------|--------------------|
| >4          | Fácil      | Alta               |
| 1,5 a 4     | Normal     | Media              |
| <1,5        | Difícil    | Baja               |

Ejemplo: El compuesto 2 es de interés

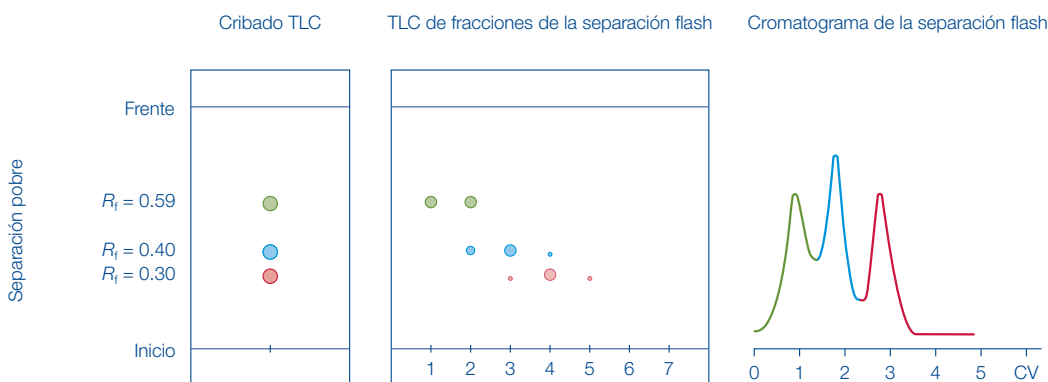
Ciclo A: éter de gasolina:acetato de etilo = 5:1

| Compuesto | Factor de retención ( $R_f$ ) | Volumen de la columna (CV) | $\Delta CV$ |
|-----------|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| 1         | 0,4                           | 2,5                        | 2,5         |
| 2         | 0,2                           | 5,0                        |             |
| 3         | 0,1                           | 10                         | 5,0         |



Ciclo B: éter de gasolina:acetato de etilo = 3:1

| Compuesto | Factor de retención ( $R_f$ ) | Volumen de la columna (CV) | $\Delta CV$ |
|-----------|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| 1         | 0,59                          | 1,7                        | 0,8         |
| 2         | 0,40                          | 2,5                        |             |
| 3         | 0,30                          | 3,3                        | 0,8         |



### CHROMABOND® Flash DL

- Apto como sistema de inyección de sólidos
- Para el autollenado y el rellenado individuales de cartuchos flash
- Conexión de columnas: entrada Luer lock hembra y salida Luer lock macho. Cada cartucho incluye 3 elementos de filtro: uno ya insertado y otros dos aparte.

#### Opciones para la inyección de sólidos

La muestra se disuelve en un disolvente adecuado y se adsorbe sobre CHROMABOND® XTR (tierra de diatomeas, ver página 19). Una vez eliminado/evaporado el disolvente residual, el adsorbente se coloca sobre un cartucho CHROMABOND® Flash BT parcialmente lleno o se introduce en un cartucho CHROMABOND® Flash DL vacío.

#### Información de pedido

| Cartucho                              | Longitud de columna [cm] | DI [mm] | para peso adsorbente [g] |                     | Volumen [mL] | Columnas vacías |        | Elementos de filtro PE |          |  |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------------------|--------------|-----------------|--------|------------------------|----------|--|
|                                       |                          |         | SiOH                     | Tierra de diatomeas |              | Envase de       | REF    | Envase de              | REF      |  |
| Cartuchos vacíos CHROMABOND® Flash DL |                          |         |                          |                     |              |                 |        |                        |          |  |
| ■ DL 4                                | 10,6                     | 12,4    | 4                        | 3                   | 8            | 50              | 732980 | 250                    | 732980FE |  |
| ■ DL 15                               | 12,5                     | 21,2    | 15                       | 10                  | 30           | 50              | 732981 | 250                    | 732981FE |  |
| ■ DL 25                               | 17,3                     | 21,2    | 25                       | 15                  | 45           | 50              | 732982 | 250                    | 732982FE |  |
| ■ DL 40                               | 17,6                     | 26,7    | 40                       | 30                  | 75           | 20              | 732983 | 250                    | 732983FE |  |
| ■ DL 80                               | 24,9                     | 30,9    | 80                       | 60                  | 160          | 20              | 732984 | 250                    | 732984FE |  |
| ■ DL 120                              | 26,2                     | 37,2    | 120                      | 80                  | 220          | 20              | 732985 | 250                    | 732985FE |  |
| ■ DL 200                              | 21,6                     | 59,4    | 200                      | 150                 | 410          | 10              | 732986 | 100                    | 732986FE |  |
| ■ DL 330                              | 28,0                     | 59,4    | 330                      | 250                 | 600          | 10              | 732987 | 100                    | 732987FE |  |



# Accesorios

## Cromatografía en capa fina

### Selección de nuestro programa de placas TLC

MACHEREY-NAGEL ofrece placas de vidrio TLC, láminas de aluminio o de poliéster recubiertas con diferentes materiales de recubrimiento. Se suelen utilizar capas de sílice, con o sin indicador fluorescente.

### Información de pedido

| Tamaño placa [cm]  | 2,5 x 7,5 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 10 | 10 x 20 | 20 x 20 | Espesor de capa | Indicador fluoresc. |
|--------------------|-----------|--------|--------|---------|---------|---------|-----------------|---------------------|
| Envase de [placas] | 100       | 50     | 100    | 25      | 50      | 25      |                 |                     |

SIL G · capas de sílice estándar sin modificar sobre placas de vidrio

|                            |            |        |        |        |        |        |         |                   |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| SIL G-25                   |            | 809017 | 809011 |        | 809012 | 809013 | 0,25 mm | -                 |
| SIL G-25 UV <sub>254</sub> | 809028.100 | 809027 | 809021 | 809020 | 809022 | 809023 | 0,25 mm | UV <sub>254</sub> |

| Tamaño placa [cm]   | 2,5 x 7,5 | 4 x 8 | 5 x 7,5 | 5 x 10 | 5 x 20 | 10 x 20 | 20 x 20 | Espesor de capa | Indicador fluoresc. |
|---------------------|-----------|-------|---------|--------|--------|---------|---------|-----------------|---------------------|
| Envase de [láminas] | 200       | 50    | 20      | 50     | 50     | 20      | 25      |                 |                     |

ALUGRAM® Xtra · capas de sílice estándar sin modificar sobre láminas de aluminio

|                         |        |        |           |        |        |        |        |         |                   |
|-------------------------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| SIL G                   |        |        | 818230.20 | 818261 | 818232 |        | 818233 | 0,20 mm | -                 |
| SIL G UV <sub>254</sub> | 818329 | 818331 | 818330.20 | 818260 | 818332 | 818362 | 818333 | 0,20 mm | UV <sub>254</sub> |

| Tamaño placa [cm]   | 2,5 x 7,5 | 4 x 8 | 5 x 20 | 20 x 20 | Espesor de capa | Indicador fluoresc. |
|---------------------|-----------|-------|--------|---------|-----------------|---------------------|
| Envase de [láminas] | 200       | 50    | 50     | 25      |                 |                     |

POLYGRAM® · capas de sílice estándar sin modificar sobre láminas de poliéster

|                         |        |        |        |        |         |                   |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------------|
| SIL G                   | 805902 | 805032 | 805012 | 805013 | 0,20 mm | -                 |
| SIL G UV <sub>254</sub> | 805901 | 805021 | 805022 | 805023 | 0,20 mm | UV <sub>254</sub> |

Otras dimensiones y materiales de recubrimiento a petición.



## Accesorios

### CHROMABOND® XTR

Adsorbente para inyección de sólidos

- Material base tierra de diatomeas de grano grueso (también conocido como diatoma, hidromatriz o Celite)
- Poros de gran tamaño, elevado volumen de poros, calidad constante interlotes, intervalo de trabajo de pH 1-13

Información de pedido

| Descripción                  | 500 g      | 1 kg        | 5 kg        |
|------------------------------|------------|-------------|-------------|
| ■ Adsorbente CHROMABOND® XTR | 730595.500 | 730595.1000 | 730595.5000 |

### Kits de conexión CHROMABOND® Flash

Los kits de conexión CHROMABOND® Flash permiten utilizar los cartuchos CHROMABOND® Flash RS y BT como sistema autónomo con cualquier combinación de bomba / detección / colector de fracciones.

Información de pedido

| Descripción   | Envase de | REF    |
|---|-----------|--------|
| <b>El kit de inicio CHROMABOND® Flash</b>   |           |        |
| consta de tubos de PTFE de 1/8", con un DI de 1,5 mm y una longitud de 3 mg; 5 tuercas de 1/4"-28 PP; 5 casquillos de 1/8" de ETFE; 5 uniones de nailon de 1/4"-28; 2 conectores Luer lock de PP de 1/4"-28 PP, hembra; 1 conector Luer lock de PP de 1/4"-28 PP, macho; 1 punta Luer de PP de 1/4"-28, macho | 1 kit     | 730798 |
| <b>Kit autónomo CHROMABOND® Flash, Luer</b>   |           |        |
| consta de 1 conector Luer lock de PP de 1/4"-28, hembra; 1 conector Luer lock de PP de 1/4"-28, macho; 2 casquillos de ETFE de 1/8"; 2 uniones de nailon de 1/4"-28; 2 tuercas de PP de 1/4"-28 PP  | 1 kit     | 732903 |



Marcas comerciales: CHROMABOND® (MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG, Alemania); Biotage®, Isolera™, FlashMaster™ (Biotage AB, Suecia); Isco®, Companion®, CombiFlash® (Teledyne Isco Inc., EE. UU.); Interchim®, puriFlash® (Interchim, Francia)

Su distribuidor local

[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

**MACHEREY-NAGEL**



Management  
System  
EN ISO 13485:2016  
ISO 9001:2015

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID 0000056401



MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG · Valencienner Str. 11 · 52355 Düren · Alemania

DE +49 24 21 969-0 [info@mn-net.com](mailto:info@mn-net.com)  
CH +41 62 388 55 00 [sales-ch@mn-net.com](mailto:sales-ch@mn-net.com)

FR +33 388 68 22 68 [sales-fr@mn-net.com](mailto:sales-fr@mn-net.com)  
US +1 888 321 62 24 [sales-us@mn-net.com](mailto:sales-us@mn-net.com)