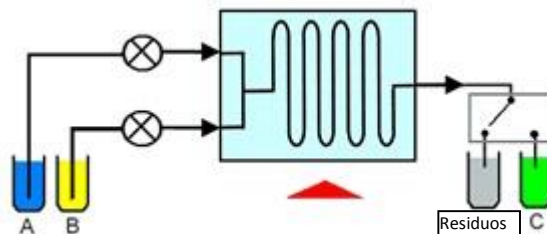


## Introducción a la química de flujo y Vapourtec

La química de flujo, también denominada química de flujo continuo o química del flujo taponado, es un análisis de reacción química en un caudal que fluye de manera continua. Los reactantes se bombean en un dispositivo de mezcla y posteriormente fluyen a través de un tubo con temperatura controlada, un tubo o un reactor microestructurado hasta completar la reacción.



El dispositivo de mezcla y el reactor por lo general se mantienen a la temperatura idónea para propiciar la reacción deseada. Sin embargo, los reactantes también pueden exponerse a un flujo eléctrico o un flujo de protones para propiciar la reacción electroquímica o fotoquímica.

## Procesamiento por lote frente al flujo

Los beneficios de la química de flujo frente a la química tradicional por lote son:

**Reacciones más seguras a la hora de manipular materiales peligrosos.** La excelente capacidad para eliminar el calor es la mejor garantía para poder controlar con seguridad las reacciones altamente exotérmicas. El inventario de materiales peligrosos que puede procesarse en cualquier momento, puede minimizarse en el flujo frente al procesamiento por lote.

**Reacciones que conllevan la evolución de gases más seguras.** En el flujo, se limita el índice máximo de evolución de gases a través del régimen al que se bombean los reactivos. En los reactores por lotes, el índice de evolución de gases puede volverse incontrolable y posiblemente ocasionar una explosión.

**Reacciones más seguras a presiones altas.** Los reactores de flujo no precisan de un espacio de cabeza. Con esto se elimina el riesgo asociado con un volumen de gases/vapores comprimidos a alta presión.

**Condiciones de reacción simplemente imposibles en los reactores por lote.** Los tiempos de reacción en el flujo pueden controlarse de manera precisa hasta en unos pocos segundos o menos, permitiendo la generación rápida de intermediarios reactivos que reaccionarán inmediatamente en otro paso de la reacción.

**Reacciones más rápidas.** Los reactores de flujo pueden presurizarse de manera fácil y segura. Gracias a esto, se pueden utilizar temperaturas de reacción muy por encima del punto de ebullición normal de los solventes con lo que pueden lograrse tiempos de reacción 1.000 veces menores que los que se logran bajo condiciones de reflujo.

**Ruta rápida para el aumento gradual.** Las dificultades de las reacciones por lotes con aumento gradual están bien documentadas. Las reacciones de flujo pueden aumentar gradualmente de una manera mucho más fácil, simplemente dejando el proceso durante más tiempo o usando caudales mayores y reactores de mayor capacidad como corresponde.

**Reacciones fotoquímicas.** Los reactores fotoquímicos por lotes tradicionales tienen limitaciones en especial cuando se trata de reacciones fotoquímicas que aumentan gradualmente. La combinación del flujo continuo con la fotoquímica mejora la seguridad y elimina las limitaciones impuestas por los reactores por lotes.

**Integración de los procesos de flujo descendente.** Los procesos de flujo descendente, la expansión y el análisis pueden integrarse en el proceso de flujo. Operaciones como la expansión acuosa, las columnas de recuperación de metales y las resinas de intercambio de iones pueden agregarse. Las técnicas analíticas en línea de UV, conductividad, pH e incluso FTIR pueden implementarse fácilmente.

**Optimización de la reacción y análisis de reactivos.** La adición de la automatización a la química de flujo, permite variar rápidamente las condiciones de reacción y las reacciones pueden realizarse de manera autónoma y a escala pequeña. Se puede agregar al sistema un cargador automático de muestras haciendo posible la síntesis de la biblioteca o el análisis de reactivos/catalizadores.

Para ver ejemplos detallados de uso, [acceda a la zona de aplicaciones](#)

## El sistema de química de flujo Vapourtec

Vapourtec fabrica dos series de sistemas de química de flujo:

- E-Series; un sistema de entrada fácil de usar, capaz de bombear organometálicos, ácidos fuertes y lechadas.
- R-Series; un sistema modular de alta especificación, capaz de funcionar de manera autónoma o de integrarse con otros equipos y ofrecer una solución versátil y automatizada de química de flujo.

Las dos series de sistemas de química de flujo comparten muchas prestaciones, la sección siguiente se centra en las prestaciones más importantes de nuestra gama de productos.

### La E-Series

El sistema de química de flujo representa un avance verdadero:



#### Resistente

- Bombas que pueden resistir ácidos fuertes
- Capaz de usar reactivos sensibles al aire y la humedad
- Puede bombear suspensiones, lechadas livianas y gases

#### Fácil de usar

- Interfaz de pantalla táctil intuitiva y fácil de usar
- Cebado de la bomba mediante un pulsador
- Listo para usar directamente desde el embalaje

#### Asequible

- Aproximadamente el mismo coste de un sintetizador de microondas de laboratorio

#### Funcional

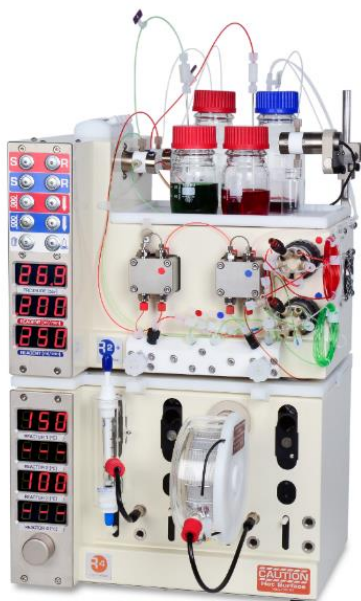
- Compatible con todos los reactores

Para cubrir toda la gama de las áreas de aplicaciones sintéticas, Vapourtec produce cuatro modelos de la E-Series:

- **easy-Scholar.** Para la enseñanza de química de flujo a niveles de pregrado y posgrado
- **easy-Polymer.** Desarrollado teniendo en cuenta las necesidades de los químicos especializados en polímeros
- **easy-MedChem.** El sistema ideal de propósito general para todo laboratorio de química sintética
- **easy-PhotoChem.** La fotoquímica a disposición de todos los especialistas en química sintética

## El Sistema básico R-Series

El Sistema R-Series está constituido por el módulo del calefactor del reactor R4 (en la parte inferior) y el módulo R2+ bomba (parte superior) que se apila para mantener una huella pequeña.



El módulo del calefactor R4 dispone de varias prestaciones únicas.

- Cuatro posiciones de temperatura que pueden controlarse de manera independiente y cada una de ellas acepta un reactor de tubo o de columna
- Instalación rápida y fácil: intercambie los reactores en segundos
- Control de temperatura de entre -70 °C y 250 °C

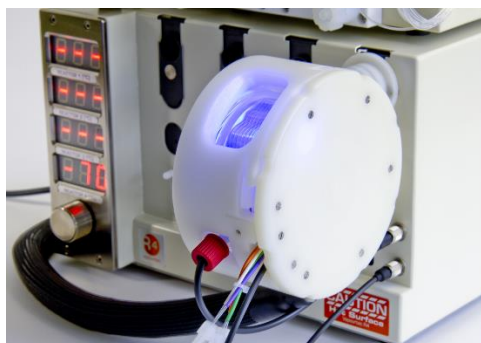
La tecnología innovadora del reactor calentado/refrigerado por aire se traduce en que:

- Todos los reactivos pueden verse a través del reactor (tubos o columnas).
- Las reacciones exotérmicas pueden controlarse de manera segura.
- El sistema puede desplazarse rápidamente entre los diferentes puntos de ajuste de temperatura.
- Los cambios del reactor no exponen al usuario a fluidos de transferencia calientes contaminantes o posiblemente tóxicos.

En otro frente, el sofisticado módulo R2+ bombeo ofrece las siguientes prestaciones

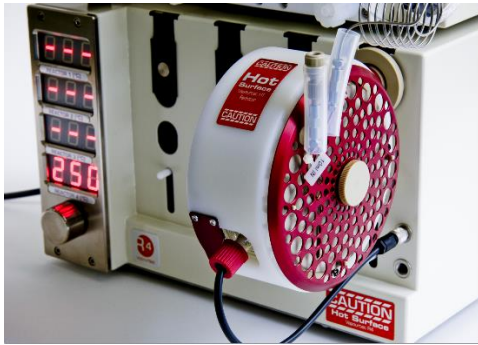
- Dos canales de bombeo independiente (ampliables a 4, ver debajo)
- Un sistema único de monitoreo de rendimiento que avisa si el caudal de la bomba está afectado por burbujas de gas o partículas sólidas, con lo que se tiene una fiabilidad absoluta de que el caudal mostrado siempre es el correcto.
- Función de circuito de inyección de muestras, para procesar reacciones a pequeña escala.
- Detecta automáticamente las fugas o los bloqueos y, por consiguiente, es seguro dejar el proceso desatendido.

## Reactores



Los sistemas R-Series y E-Series comparten los mismos módulos de reactores conectables. La gama de reactores es completa, las fotografías siguientes solo ilustran algunos ejemplos. La lista que está debajo a la derecha incluye toda la gama:

- Reactor de tubo en bobina estándar
- Reactor con micromezclador/chip
- Reactor de columna
- Reactor fotoquímico
- Reactor de tubo refrigerado
- Reactor de columna refrigerado
- Reactor de tubo mezclador calentado
- Reactor de gas líquido



- Regulador de contrapresión calentado (BPR)

Para obtener más información, acceda a:

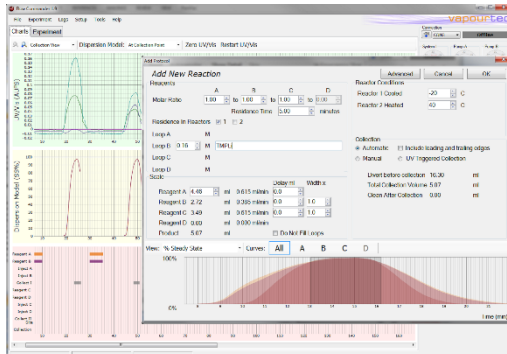
[www.vapourtec.com/products/flow-reactors/](http://www.vapourtec.com/products/flow-reactors/)

## Software Flow Commander™

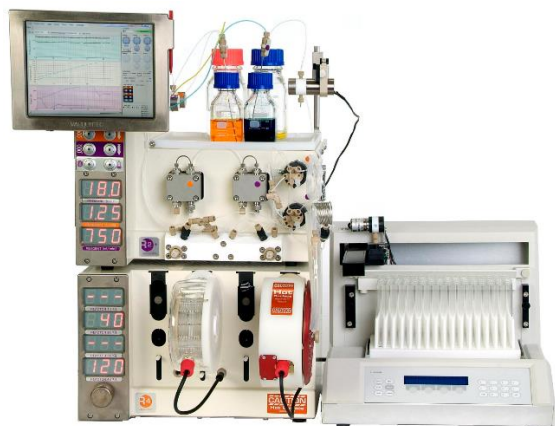


Este software que funciona en un panel táctil dedicado o en un PC Windows, convierte al sistema R-Series en una plataforma de optimización totalmente automatizada.

- Acelera la configuración experimental calculando todos los caudales y los tiempos de las válvulas y de bombeo.
- Permite registrar, generar informes, guardar y compartir la configuración y los datos de reacción.
- Incluye un algoritmo único de cálculo de dispersión que predice cuando el flujo de salida del producto final ha alcanzado el estado estable (y, por consiguiente, cuándo debe iniciar la recolección) Permite recolectar la cantidad máxima de producto utilizando el mínimo de reactivo.
- Aumento instantáneo: elija un reactor de mayor capacidad y el software vuelve a calcular todos los flujos.
- Permite al usuario monitorear/controlar el equipo de manera remota a través de una red LAN si fuese necesario.
- Permite agregar otros equipos externos (ver a continuación).



## Agregue un colector de fracciones



Con un colector de fracciones, el usuario puede poner en cola gradualmente una secuencia de reacciones para dejar desatendido el sistema mientras procesa las reacciones.

- Cualquier cantidad de reacciones puede ingresar en la cola para su ejecución desatendida.
- Es compatible con varios modelos conocidos de colectores de fracciones.
- Facilidad para tomar picos medios pequeños de alícuotas de análisis separadas
- El usuario puede elegir el volumen y el número de viales para recolectar cada reacción aparte.

## Agregue canales de reactivos adicionales



Agregue uno o dos canales adicionales (hasta un máximo de 4), con lo que podrá acelerar las reacciones

- Use hasta 4 reactivos aparte
- Efectúe reacciones de varios pasos
- Realice adiciones parciales para mejorar la selectividad
- Automatice las reacciones de captura y liberación
- Temple en línea
- Expansión acuosa
- Regeneración de columnas catalizadoras

## Agregue un cargador automático de muestras



Cargue reactivos diferentes para cada ciclo de reacción, si fuera necesario. Para la síntesis de bibliotecas o la selección de catalizadores.

- Se pueden alimentar hasta 4 circuitos de reactivos, con volúmenes de entre 0,5 y 10 ml por inyección .
- El cargador automático también puede usarse como un recolector de fracciones al mismo tiempo. Use productos de reacción prematura como reactivos en los últimos.
- Generación automática de bibliotecas.
- Seleccione los reactivos o catalizadores.

## Sobre Vapourtec

Vapourtec Ltd es una empresa tecnológica emplazada cerca de Cambridge, Reino Unido, con muchos años de experiencia en la producción de equipos de laboratorio que marcan la pauta a nivel mundial y se usan en el sector farmacéutico para el desarrollo de medicamentos.



Vapourtec desarrolla y produce sistemas de química de flujo. Muchas prestaciones innovadoras se han combinado para crear una plataforma que ofrece lo mejor de su clase en términos de precisión y repetibilidad, optimización con reacciones más rápidas y el aumento de escala reproducible instantáneo.

En el centro de Vapourtec ya hace un compromiso firme con la buena ingeniería, garantizando que la fiabilidad y la solidez estén integradas desde el inicio, y que esto se refleje en la satisfacción de nuestra base de clientes para que muchos de ellos vuelvan a repetir sus pedidos.

## Éxito de las publicaciones científicas

Actualmente, la página de [Publicaciones](#) de Vapourtec incluye más de 180 estudios analizados por pares, en las que se cita trabajo realizado en los sistemas de Vapourtec. Más del doble del número de publicaciones frente al competidor más cercano de Vapourtec. ¿Porqué los usuarios de los sistemas Vapourtec publican de manera desproporcional más investigaciones exitosas que los usuarios de otros sistemas?

Evidentemente, hay prestaciones de los sistemas Vapourtec que sirven de ayuda:

- El sistema es flexible y puede adaptarse a las necesidades cambiantes de su proyecto de investigación.
- El sistema es altamente productivo, con lo que cada usuario puede realizar más trabajos.
- Vapourtec ofrece la mejor precisión de su clase en lo que respecta al flujo y el control de temperatura, con lo que se garantiza la repetibilidad de los resultados.
- El sistema es fiable y fácil de usar. Los usuarios dedican su tiempo a pensar en la química y no en el sistema.

## Éxito en la asistencia mundial del producto

Vapourtec brinda asistencia a 300 sistemas de química de flujo instalados en todo el mundo. Nuestro Departamento de servicio, emplazado en el Reino Unido, se enorgullece de ofrecer respuestas y soluciones rápidas a los clientes en Estados Unidos, Canadá, Sudamérica, Australasia, Europa o el Reino Unido.

Para obtener más información, sírvase contactar con: [info@vapourtec.com](mailto:info@vapourtec.com)

Para descargar la información contenida en estas páginas, haga clic [aquí](#):