



**Dr. Stephane Mabic**

Worldwide Application and Training Manager,  
Millipore S.A.S.

## CÓMO SELECCIONAR EL SISTEMA DE PURIFICACIÓN DE AGUA ADECUADO PARA SU LABORATORIO

Elegir un sistema de purificación de agua para un laboratorio puede parecer a veces un proceso complicado. Sin embargo, tomándose el tiempo necesario para evaluar detenidamente la situación al comienzo de la búsqueda y considerando unos cuantos parámetros clave, la selección puede resultar un poco más fácil y se puede tener una mayor confianza en la elección final.

### 1. Enumerar los requisitos de calidad del agua

Ante todo, es importante saber que existen diversos tipos de agua de laboratorio. Estos grados de agua se definen mediante normas que ayudan a asegurar no sólo que se está utilizando el tipo de agua correcta para una aplicación específica, sino también que se están teniendo en cuenta consideraciones relativas al coste, ya que el agua ultrapura, tipo I, es más cara de producir que el agua purificada de tipo II o de tipo III.

Teniendo esto en cuenta, hay que identificar las diferentes situaciones en las que se utiliza agua purificada en el laboratorio y para qué aplicaciones. El agua de tipo I se requiere para las aplicaciones cruciales de laboratorio: preparación de fase móvil para la HPLC o la IC; preparación de blancos y patrones, y dilución de las muestras para

HPLC, IC, GC, AA, ICP-MS, etc.; preparación de tampones y medios de cultivo para el cultivo de células de mamífero; producción de reactivos para aplicaciones de biología molecular y preparación de disoluciones (electroforesis e inmunotransferencia).

El agua de tipo II se utiliza en las aplicaciones más generales, como preparación de tampones y medios de cultivo microbiológico o como alimentación de otros sistemas de laboratorio (sistemas de agua de tipo I, analizadores clínicos, lavavajillas, incubadores para cultivo celular y equipo para ensayos climáticos) Por último, el agua de tipo III es el agua de menor calidad del laboratorio y se utiliza para enjuagar el material de vidrio, para los baños María y los autoclaves, o también para alimentar los sistemas de agua de laboratorio de Tipo I.

Dependiendo de cada situación, habrá que seleccionar un sistema que pueda

eliminar los contaminantes del agua y producir agua purificada o agua ultrapura, o ambas. Dado que ninguna tecnología puede quitar todos los contaminantes, en general se combinan diversas tecnologías de purificación para producir agua purificada y agua ultrapura. Durante el proceso de evaluación, debe prestarse mucha atención a las tecnologías utilizadas por los sistemas para asegurarse de poder conseguir de manera uniforme a lo largo del tiempo la calidad del agua necesaria, minimizando a la vez los costes de funcionamiento.

### 2. Evaluar los requisitos de volumen de agua total

Basándose en la lista de puntos de uso de agua purificada, y las aplicaciones, deberá calcularse ahora cuánta agua se necesita aproximadamente al día para cada tipo de agua. Esto proporcionará la información básica necesaria para comentar las posibilidades de instalación recomendadas con el proveedor de sistemas de purificación de agua. En el presupuesto, no olvide tener en cuenta aquellos días en los que puedan requerirse mayores volúmenes de agua.

### 3. Comprender la importancia del control y la trazabilidad

Es esencial saber que el sistema de purificación de agua de un laboratorio puede satisfacer continuamente las especificaciones de calidad del agua requeridas. Con este fin, se utilizan habitualmente herramientas de control, como monitores

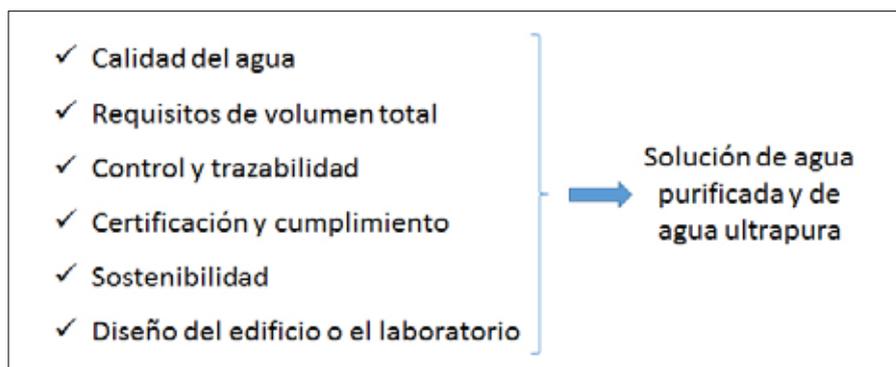


Figura 1. Parámetros que deben considerarse durante la selección de una solución para agua purificada en el laboratorio.

de resistividad, que miden la pureza iónica del agua (una lectura de 18,2 MΩ cm significa que el agua producida carece de iones) y medidores de carbono oxidable total (TOC), que indican la cantidad total de materia orgánica presente en el agua. Dependiendo de la aplicación, pueden requerirse ambos valores, resistividad y TOC, de modo que deben considerarse estos criterios durante la elección de un sistema de purificación de agua.

También es importante poder trazar y registrar la calidad del agua, en especial para los laboratorios que trabajan en entornos regulados. Las soluciones en línea Millitrack® e-Solutions proporcionan ahora los medios para ello en muchos sistemas Merck Millipore, con un control mejorado de la gestión de datos, capacidades de acceso remoto al panel de control del sistema y archivado electrónico de datos históricos.

#### 4. Considerar la certificación y el cumplimiento

Como parte del proceso de selección del sistema, quizá también se deseen investigar aspectos concernientes al aseguramiento de la calidad. Deberán buscarse sistemas producidos en un lugar de fabricación con registro ISO® 9001 e ISO® 14001 y que se entreguen con los documentos de calidad necesarios, como certificados que atestigüen la conformidad, la calidad o la calibración.

Además, deberá tenerse en cuenta que los sistemas de purificación de agua deben cumplir las normativas que gobiernan la eficacia y la seguridad durante toda la vida útil del equipo: habrá que buscar equipos con certificación CE, UL y FCC.

El agua de laboratorio producida mediante sistemas de purificación de agua está sujeta también a normas que definen la calidad exigida para aplicaciones específicas, como las publicadas por la ASTM® y la ISO® 3696 para las aplicaciones de laboratorio, las directrices del Clinical and Laboratory Standards Institute® (CLSI®) para laboratorios analíticos o las proporcionadas por las farmacopeas. Si el agua utilizada en un laboratorio debe cumplir las normas de esas organizaciones, habrá que asegurarse de comprobar también este punto.

#### 5. Esforzarse por la sostenibilidad

Es cierto que el funcionamiento de cualquier sistema de purificación de agua de laboratorio tiene un cierto impacto en el medio ambiente. Sin embargo, los

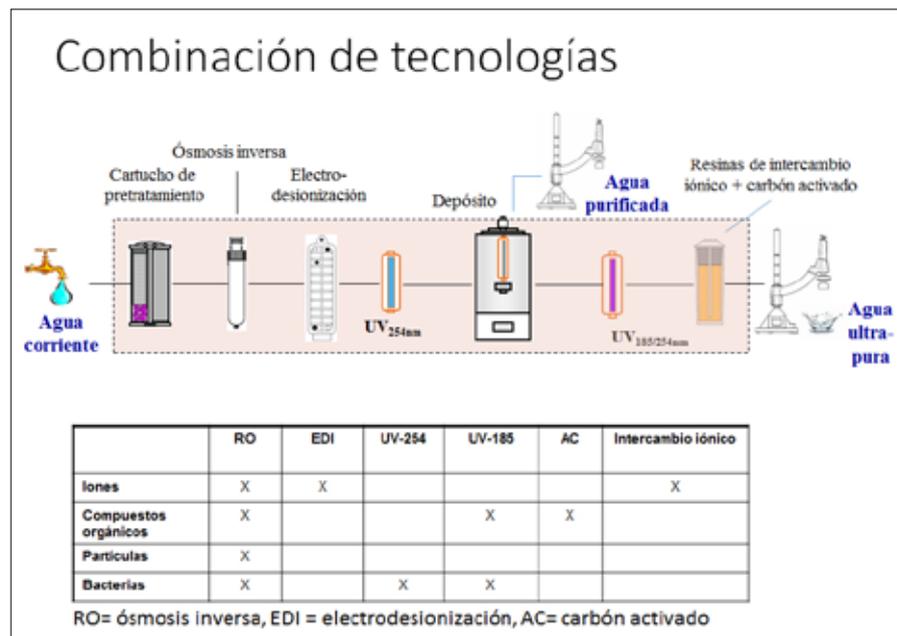


Figura 2. Las diferentes tecnologías utilizadas habitualmente en los sistemas avanzados de purificación del agua y los contaminantes que eliminan.

fabricantes han hecho grandes avances en el desarrollo de soluciones sostenibles, y los sistemas de agua comercializados en la actualidad reflejan esos cambios en su uso reducido de agua potable, electricidad y productos químicos fuertes, y en la disponibilidad de cartuchos de purificación con vidas útiles más prolongadas. Además, a menudo se ha reducido el embalaje excesivo, y la documentación suele proporcionarse en forma de archivos electrónicos, más que como documentos impresos. En el caso de Merck Millipore, en EE.UU. se ha introducido un programa de reciclado para ayudar a los clientes a desechar de manera económica y eficaz sus cartuchos de purificación agotados, lo que ha permitido reducir el impacto medioambiental, en comparación con el uso de vertederos, en aproximadamente un 10-12 %, además de una reducción de los residuos de cartuchos de alrededor del 25 al 40 %.

Además de lo que se acaba de exponer, habrá que comprobar que los sistemas del proveedor sigan las directivas europea de restricción de sustancias peligrosas RoHS (European Restriction of Hazardous Substances Directive) y WEEE (Eliminación de equipo eléctrico y electrónico).

Mantener el sistema en buenas condiciones con un mantenimiento preventivo periódico es también otra forma de reforzar la sostenibilidad y de asegurar un funcionamiento óptimo durante toda la vida útil del equipo. Compruebe que su proveedor tiene una organización

profesional de mantenimiento que satisfaga sus necesidades.

#### 6. No olvidar el diseño

Hasta ahora, se ha determinado dónde y cuándo se necesita agua purificada y agua ultrapura, para qué aplicaciones, en qué volumen y con qué frecuencia. El diseño real del laboratorio asocia esta información con otros criterios importantes que deberán comentarse con el proveedor de purificación de agua del laboratorio.

Un laboratorio más grande puede optar por una solución que implique la distribución del agua purificada a través de un lazo o la implantación de una configuración piso por piso en respuesta a los requisitos de volumen o pureza del agua, mientras que los laboratorios más pequeños quizá prefieran utilizar sistemas individuales que suministren agua purificada y agua ultrapura a demanda. En entornos sujetos a requisitos normativos donde es necesario el control completo del sistema y la trazabilidad completa, la configuración del laboratorio puede venir determinada por la necesidad de instalar una serie de sistemas de punto de uso utilizando el programa Millitrack® Compliance.

Por último, no debe olvidarse que otras personas, como los miembros de la dirección del edificio o las instalaciones o el departamento de compras, quizá deban intervenir en la decisión. Deberán considerarse diversos criterios para guiar las conversaciones con el proveedor del sistema de purificación de agua y para seleccionar la solución ◀