

# Boletín de Servicio Técnico 115

## Consideraciones y Lista de Comprobación para la Puesta en Marcha de Membranas de Ósmosis Inversa

El buen rendimiento de los elementos de ósmosis inversa, a corto y largo plazo, depende de que se manipulen, operen y mantengan de acuerdo con todos los límites y directrices publicados. Pueden encontrarse límites y directrices específicos en:

- Programa de proyecciones QPlus
- Fichas técnicas de las membranas
- Garantías estándar y personalizadas
- Boletines de servicio técnico

Consultar todos los documentos adecuados para familiarizarse con los límites y las directrices de un proyecto específico. El alcance del suministro y la responsabilidad de LG Chem, como fabricante de membranas de ósmosis inversa, es limitado. Las consideraciones y los puntos que se presentan a continuación son una referencia general, y no debe considerarse que abarquen toda la información necesaria para ningún proyecto específico.

### Agua de alimentación y pretratamiento

- Los pozos se han aclarado correctamente y están dentro de los límites del índice de densidad de sedimentos y turbidez.
- Los caudales de entrada o de los pozos pueden proporcionar en continuo el caudal de alimentación para las condiciones de diseño de todas las unidades de ósmosis inversa.
- Todos los procesos de pretratamiento están preparados según las condiciones de diseño y cumplen los objetivos del índice de densidad de sedimentos.
- Los materiales de filtración profunda están instalados, retrolavados y enjuagados correctamente.
- Los filtros de cartucho se han instalado, sellado y enjuagado correctamente, y no tienen lixiviados químicos.
- Los tanques de productos químicos están llenos de los productos químicos correspondientes.
- Los puntos de inyección de productos químicos están debidamente localizados.
- Los tubings de succión y descarga de productos químicos se han instalado según las condiciones de diseño.
- Se han tomado las medidas adecuadas para mezclar correctamente los productos químicos y medir su consumo.
- Si la cloración forma parte del proceso de pretratamiento, revise detenidamente el diseño, el funcionamiento y los medios de reducción y detección de residuos de cloro.

### Instrumentos, muestreo y control

- En cada etapa de ósmosis inversa que requiera control y seguimiento del rendimiento se han tomado las medidas adecuadas para registrar los siguientes parámetros: caudal de permeado, caudal de concentrado, presión de alimentación, presión de concentrado, presión de permeado, conductividad de la alimentación, conductividad del permeado, temperatura de alimentación y pH de alimentación. (Nota: Esto incluye cada etapa individual de una unidad de ósmosis inversa de varias etapas).
- Los instrumentos están debidamente localizados e instalados.
- Los instrumentos están calibrados según las especificaciones del fabricante.
- Si existe Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA), funciona y está disponible para obtener histórico de datos de operación.
- Se ha establecido una rutina de recopilación de datos para la puesta en marcha y para el funcionamiento a largo plazo.
- Se ha establecido una rutina de análisis y normalización de datos.
- Se han tomado medidas para utilizar el programa de normalización QSee de LG Chem o la transmisión directa de datos (en formato de hoja de cálculo) a LG Chem para revisarlos e introducirlos en QSee.
- Existen válvulas de muestreo en las tuberías de alimentación, permeado y concentrado de cada etapa de ósmosis inversa que se desee controlar.
- Existen tubos y válvulas de muestreo en la tubería de permeado de cada uno de los tubos de presión de ósmosis inversa.  
(Nota: El muestreo debe realizarse en el extremo del tubo en el que el permeado se recoge y envía a la cabecera de los tubos de permeado de la membrana de ósmosis inversa).
- Existen válvulas de muestreo, o tomas, en las tuberías de permeado de cada tubo de presión de ósmosis inversa.

## Manipulación de las membranas de ósmosis inversa

- Las membranas se han almacenado en su embalaje original.
- Las membranas se han almacenado en una zona protegida contra la congelación, no expuesta a la luz solar directa ni a temperaturas superiores a 35 °C en ningún momento.
- Se ha realizado una comprobación aleatoria del conservante de las membranas almacenadas durante más de 60 días.

(Nota: Las membranas se conservan en una solución de bisulfito sódico que puede debilitarse con el tiempo. Si el valor de pH de la solución conservante es inferior a pH 3, póngase en contacto con LG Chem para obtener instrucciones sobre cómo repetir la conservación).

- Para la carga de las membranas solo deben utilizarse lubricantes aprobados.
- En las unidades de ósmosis inversa que requieran pruebas de bacterias del permeado durante la puesta en marcha, deben utilizarse medidas de manipulación y protección especiales para evitar la contaminación de los acoplamientos y las piezas de la línea de permeado.
- Se han colocado anillos de ajuste en todos los tubos de presión de acuerdo con las directrices del fabricante de los mismos.
- Se han registrado los números de serie y la secuencia de carga de las membranas.

## Sistemas auxiliares y de soporte

- Los sistemas de enjuague para la parada y la puesta en marcha están preparados según las condiciones de diseño.
- Hay una disponibilidad de agua adecuada para el enjuague o empuje.
- Los tanques y las tuberías de las líneas de limpieza, se han sometido a un lavado previo y se han desinfectado según haya sido necesario.
- El sistema de limpieza in situ está preparado según las condiciones de diseño.
- Todas las tuberías de la limpieza in situ se han lavado correctamente.
- Todos los tramos de tubería temporales de la limpieza in situ están preparados.
- Los dispositivos de recuperación de energía, los instrumentos asociados y las válvulas de muestreo se han instalado correctamente.
- Las tuberías que conectan los dispositivos de recuperación de energía se han lavado correctamente.
- Se han tomado las medidas adecuadas para dirigir el caudal de permeado, en las condiciones de diseño sin contrapresión, hacia el drenaje, si es necesario, durante la primera puesta en marcha.
- Se han tomado las medidas adecuadas para la descarga del concentrado, a el caudal de las condiciones de diseño, sin una contrapresión que supere dichas condiciones de diseño.

Aviso: El uso de este producto no garantiza necesariamente la eliminación de los quistes y los patógenos del agua. Una reducción eficaz de los quistes y los patógenos depende de todo el diseño del sistema, así como del funcionamiento y el mantenimiento del mismo. No se concede autorización para utilizar las patentes propiedad de LG Chem, Inc. o de otras empresas. Las condiciones de uso y la legislación aplicable pueden diferir según la ubicación y variar con el paso del tiempo. El Cliente es responsable de averiguar si los productos y la información de este documento resultan apropiados para el uso del Cliente, y también de asegurarse de que el lugar de trabajo y las prácticas de eliminación del Cliente cumplan la legislación aplicable y otras normas gubernamentales. LG Chem no asume obligación ni responsabilidad alguna por la información que contiene el presente documento. NO SE OTORGA NINGUNA GARANTÍA; SE EXCLUYEN DE FORMA EXPRESA TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Todas las marcas comerciales mencionadas en el presente documento son propiedad de sus respectivas empresas. LG NanoH<sub>2</sub>O es una empresa que pertenece en su totalidad a LG Chem, Ltd. Todos los derechos reservados. © 2017 LG NanoH<sub>2</sub>O, Inc.

Póngase en contacto con LG Chem Water Solutions

• América +1 424 218 4042 • Europa, África salvo Egipto +49 162 2970927 • Oriente Medio, Egipto +971 50 624 3184  
• Corea del Sur +82 2 3773 6572 • China +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • Sudeste asiático +65 9749 7471

- Se han realizado pruebas funcionales para garantizar que la lógica de control, los apagados de la unidad de ósmosis inversa y las alarmas funcionen según las condiciones de diseño.
- Todas las tuberías de alimentación que llevan al punto de entrada de la etapa de ósmosis inversa se han lavado y desinfectado según haya sido necesario.
- La válvula de alivio de presión del permeado está operativa y se ha instalado según las condiciones de diseño.
- La tubería de permeado está abierta, libre y no tiene obstrucciones que causen una contrapresión que supere los límites de los elementos de ósmosis inversa.
- La presurización de los tubos de presión se aplicará a una velocidad que no supere las 10 psi (0.7 bares) por segundo.
- Se han tomado las medidas adecuadas para purgar el aire atrapado en todas las tuberías de alimentación, concentrado y permeado antes de poner en marcha la bomba de alta presión.
- Existe protección antisifón para garantizar que todas las etapas de ósmosis inversa permanezcan llenas de agua de enjuague tras el parar el sistema. Las membranas de ósmosis inversa no se expondrán al aire cuando no estén en marcha.
- Se han tomado las medidas adecuadas para permitir que las unidades de ósmosis inversa funcionen continuamente durante las primeras 48 horas de operación.
- En las instalaciones pueden encontrarse los repuestos fundamentales (membranas de ósmosis inversa, juntas tóricas, sellos salinos, adaptadores, interconectores, discos de ruptura).

Aviso: El uso de este producto no garantiza necesariamente la eliminación de los quistes y los patógenos del agua. Una reducción eficaz de los quistes y los patógenos depende de todo el diseño del sistema, así como del funcionamiento y el mantenimiento del mismo. No se concede autorización para utilizar las patentes propiedad de LG Chem, Inc. o de otras empresas. Las condiciones de uso y la legislación aplicable pueden diferir según la ubicación y variar con el paso del tiempo. El Cliente es responsable de averiguar si los productos y la información de este documento resultan apropiados para el uso del Cliente, y también de asegurarse de que el lugar de trabajo y las prácticas de eliminación del Cliente cumplan la legislación aplicable y otras normas gubernamentales. LG Chem no asume obligación ni responsabilidad alguna por la información que contiene el presente documento. NO SE OTORGA NINGUNA GARANTÍA; SE EXCLUYEN DE FORMA EXPRESA TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO. Todas las marcas comerciales mencionadas en el presente documento son propiedad de sus respectivas empresas. LG NanoH<sub>2</sub>O es una empresa que pertenece en su totalidad a LG Chem, Ltd. Todos los derechos reservados. © 2017 LG NanoH<sub>2</sub>O, Inc.

Póngase en contacto con LG Chem Water Solutions

• América +1 424 218 4042 • Europa, África salvo Egipto +49 162 2970927 • Oriente Medio, Egipto +971 50 624 3184  
• Corea del Sur +82 2 3773 6572 • China +86 2160872900 513 • India +91 9810013345 • Sudeste asiático +65 9749 7471