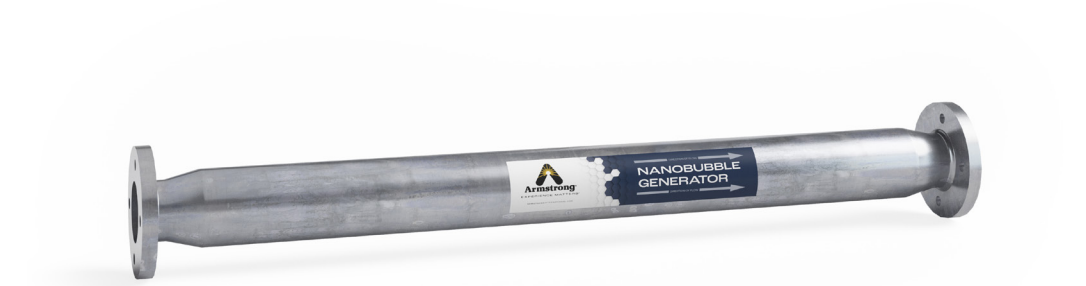


Generador de nanoburbujas de Armstrong



Lea y guarde estas instrucciones.

IOM 293-ES V1.6



Información general sobre seguridad

Significado de las señales:



— ¡PELIGRO! ... existe un riesgo inminente de lesiones o muerte y de daños materiales



— ¡ADVERTENCIA! ... existe la posibilidad de que se produzcan lesiones o muerte y daños materiales



— ¡PRECAUCIÓN! ... pueden producirse daños materiales, reparaciones costosas y/o anulación de la garantía del equipo



¡PELIGRO DE QUEMADURAS! La exposición directa al vapor, al agua caliente o a superficies metálicas calientes puede causar quemaduras graves en la piel. El contacto de la piel con agua o metal a una temperatura de 60 °C (140 °F) durante solo cinco (5) segundos puede causar quemaduras de segundo grado.

El incumplimiento de las instrucciones asociadas a una señal de seguridad puede provocar consecuencias adversas, como daños materiales, lesiones personales o, en casos extremos, la muerte.

Normas generales de seguridad:

1. El uso inadecuado de este producto (fuera de su uso habitual y previsto) puede causar daños al producto y a otros bienes. También puede provocar lesiones personales o, en casos extremos, la muerte.
2. El personal designado, capacitado y competente es el único que debe realizar la instalación, el mantenimiento y el servicio de acuerdo con las indicaciones del manual de instrucciones de este producto.
3. La instalación debe cumplir con todos los códigos y normativas federales, estatales y locales aplicables en materia de electricidad y construcción.
4. La instalación, la puesta en marcha, el funcionamiento, el mantenimiento o el servicio inapropiados pueden anular la garantía del producto.
5. Al instalar, poner en marcha o realizar el mantenimiento de este producto:
 - a. Seleccione y utilice SIEMPRE el equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) adecuado antes de realizar cualquier tarea física en el lugar de trabajo. El PPE adecuado puede incluir cascos de seguridad, gafas de seguridad, guantes, botas o zapatos con suelas antideslizantes y punteras de seguridad, y overoles de protección.
 - b. Examine SIEMPRE el área de trabajo y tenga en cuenta los posibles peligros antes de entrar. Ajuste su trayectoria de desplazamiento o su posición de trabajo para evitar peligros y lesiones personales.
 - c. Siga SIEMPRE los procedimientos de seguridad establecidos cuando trabaje en áreas peligrosas (áreas que contengan gases, vapores y polvos explosivos y combustibles) y en espacios confinados (lugares donde el suministro de aire respirable pueda ser limitado o variable, o donde exista riesgo de quedar atrapado).
 - d. Utilice SIEMPRE los procedimientos adecuados de bloqueo/etiquetado para desconectar las fuentes de energía y desenergizar la maquinaria antes de realizar la instalación, el mantenimiento y la reparación.
 - e. Extreme SIEMPRE las precauciones y utilice el equipo de seguridad adecuado cuando trabaje por encima del nivel del suelo, especialmente en escaleras y plataformas o en presencia de líneas eléctricas aéreas.
 - f. Asegúrese SIEMPRE de que todas las líneas de vapor “vivo”, de suministro de agua y de retorno de condensado estén aisladas antes de abrir o aflojar cualquier unión de tubería.
 - g. Alivie SIEMPRE con cuidado cualquier presión interna residual en el sistema o en las tuberías de conexión antes de abrir o aflojar cualquier unión de tubería.
 - h. Deje SIEMPRE que las piezas calientes se enfrien antes de comenzar el trabajo para evitar el riesgo de quemaduras en la piel.

Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite armstronginternational.com para obtener información actualizada.

Tabla de contenido

1. Descripción del producto.....	4
2. Aplicaciones.....	4
3. Funcionamiento del producto.....	5
4. Instalación del producto.....	6
5. Esquemas de aplicación.....	6–9
6. Qué esperar durante la puesta en marcha inicial.....	9
7. Protocolos de instalación, validación y monitoreo continuo.....	10–11
Garantía.....	12

1. Descripción del producto

El generador de nanoburbujas de Armstrong (ANG, por sus siglas en inglés) es una solución comprobada para inhibir y eliminar el sarro en sistemas de agua caliente. Esta tecnología patentada se instala fácilmente, no tiene piezas móviles, no requiere mantenimiento ni entradas eléctricas adicionales, y no utiliza sustancias químicas. Ya sea que se coloque en un intercambiador de calor o esté colocado estratégicamente dentro de la infraestructura de tuberías de agua caliente para intervenir en todo el sistema, el generador de nanoburbujas reduce significativamente el sarro, lo que mejora la integridad general del sistema de agua caliente e impulsa la eficiencia operativa, generando una menor huella de carbono.

Modelos de generadores de nanoburbujas

Modelo	Flujo típico (t/h)*	Longitud cara a cara	Tamaño de conexión	Tamaño del cuerpo	Peso aproximado
ANG20	0,45–1,14	876,30 mm	Rosca hembra de 19,05 mm (NPT)	38,10 mm	2,72 kg
ANG25	2,27–6,81	933,45 mm	Rosca hembra de 25,40 mm (NPT)	50,80 mm	4,08 kg
ANG40	7,95–13,62	1214,44 mm	Rosca hembra de 38,10 mm (NPT)	63,50 mm	9,53 kg
ANG50	12,49–21,57	1308,10 mm	Brida de 50,80 mm 150 lb	76,20 mm	21,77 kg
ANG80	20,43–47,67	1346,20 mm	Brida de 76,20 mm 150 lb	101,60 mm	35,38 kg
ANG100	56,75–124,85	2501,90 mm	Brida de 101,60 mm 150 lb	152,40 mm	54,43 kg
ANG150	124,85–272,40	2590,80 mm	Brida de 152,40 mm 150 lb	203,20 mm	90,72 kg

2. Aplicaciones

Las aplicaciones estándar* incluyen, entre otras, las siguientes:

- Sistemas abiertos de agua del condensador
- Sistemas de agua hidráulica de loop cerrado (calentamiento y refrigeración)
- Agua utilizada para limpieza
- Sistemas de recirculación de agua caliente para uso doméstico
- Sistemas para piscinas

Todas las aplicaciones, incluidas las que figuran y las que no figuran aquí, deben ser evaluadas por un ingeniero competente antes de su instalación. Las preguntas relacionadas con Armstrong o la instalación del generador de nanoburbujas deben dirigirse a www.armstronginternational.com.

3. Funcionamiento del producto

Para obtener una generación óptima de nanoburbujas, se recomienda que el modelo presente una caída de presión de 0,034 MPa. Las caídas de presión inferiores a este valor seguirán produciendo nanoburbujas, aunque tardarán más en saturar el sistema. Las caídas de presión superiores a este valor permitirán una generación más rápida de nanoburbujas y la saturación del sistema.

Rangos de operación recomendados para generadores de nanoburbujas

19,05 mm × 38,10 mm		25,40 mm × 50,80 mm		38,10 mm × 63,50 mm		50,80 mm × 76,20 mm		76,20 mm × 101,60 mm		101,60 mm × 152,40 mm		152,40 mm × 203,20 mm	
ANG20		ANG25		ANG40		ANG50		ANG80		ANG100		ANG150	
t/h	Caída de presión (MPa)	t/h	Caída de presión (MPa)	t/h	Caída de presión (MPa)	t/h	Caída de presión (MPa)	t/h	Caída de presión (MPa)	t/h	Caída de presión (MPa)	t/h	Caída de presión (MPa)
0,25	0,017	1,52	0,017	4,74	0,019	9,76	0,024	13,62	0,021	34,05	0,019	79,45	0,022
0,32	0,021	1,88	0,021	6,02	0,023	10,44	0,027	15,89	0,023	39,73	0,023	90,80	0,025
0,39	0,026	2,27	0,026	7,29	0,028	11,35	0,030	18,16	0,027	45,40	0,026	102,15	0,029
0,43	0,030	2,66	0,030	7,95	0,031	12,03	0,032	20,43	0,030	51,08	0,029	113,50	0,032
0,50	0,034	3,02	0,034	8,58	0,034	12,71	0,033	22,70	0,034	56,75	0,032	124,85	0,035
0,57	0,039	3,41	0,039	8,92	0,037	13,62	0,034	24,97	0,037	62,43	0,036	136,20	0,038
0,64	0,043	3,79	0,043	9,22	0,039	14,30	0,037	27,24	0,041	68,1	0,039	147,55	0,041
0,70	0,048	3,97	0,045	9,53	0,041	14,98	0,040	29,51	0,044	73,78	0,042	158,90	0,045
0,75	0,052	4,15	0,048	9,87	0,044	15,89	0,043	31,78	0,048	79,45	0,045	170,25	0,048
0,82	0,056	4,54	0,052	10,19	0,047	16,57	0,045	34,05	0,051	85,13	0,048	181,60	0,051
0,84	0,058	4,93	0,056	10,51	0,049	17,25	0,048	36,32	0,054	90,80	0,052	192,95	0,054
0,89	0,061	5,11	0,058	10,83	0,052	18,16	0,052	38,59	0,058	96,48	0,055	204,30	0,057
0,91	0,062	5,29	0,061	11,15	0,056	18,84	0,053	40,86	0,061	102,15	0,058	215,65	0,061
0,95	0,065	5,68	0,065	11,80	0,056	19,52	0,056	43,13	0,065	107,83	0,061	227,00	0,063
1,00	0,069	5,86	0,067	12,46	0,057	20,43	0,061	45,40	0,068	113,50	0,065	238,35	0,067
1,04	0,072	6,06	0,069	13,10	0,064	21,11	0,065	47,67	0,071	119,18	0,068	249,70	0,070
1,07	0,073	6,42	0,073	13,73	0,072	21,79	0,071	49,94	0,074	124,85	0,071	261,05	0,073
1,14	0,078	6,81	0,078	14,39	0,079	22,70	0,086	52,21	0,078	130,53	0,074	272,40	0,076

Normas de dimensionamiento

Calentador de agua doméstico (DHW, por sus siglas en inglés) con recirculación—Flujo objetivo del ANG—100 % de recirculación. Ajuste el flujo objetivo según sea necesario para alcanzar el rango de rendimiento preferido en el cuadro. Mantenga el flujo objetivo por encima del 75 % de la recirculación.

Sistemas de calentamiento hidrónico y agua refrigerada en loop cerrado—flujo objetivo del ANG—10 % del flujo total de bombeo del sistema. Si es necesario, ajuste el flujo objetivo hacia arriba para alcanzar el rango de rendimiento preferido en el cuadro.

Sistema de agua del condensador de la torre de refrigeración—flujo objetivo del ANG: 5 % del flujo total de bombeo del sistema. Si es necesario, ajuste el flujo objetivo hacia arriba para alcanzar el rango de rendimiento preferido en el cuadro.

Las torres de refrigeración utilizadas para la refrigeración de procesos industriales pueden tener una tasa de renovación mucho mayor. El flujo objetivo del ANG debe renovar el volumen total del sistema en un máximo de 4 a 6 horas.

Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite armstronginternational.com para obtener información actualizada.

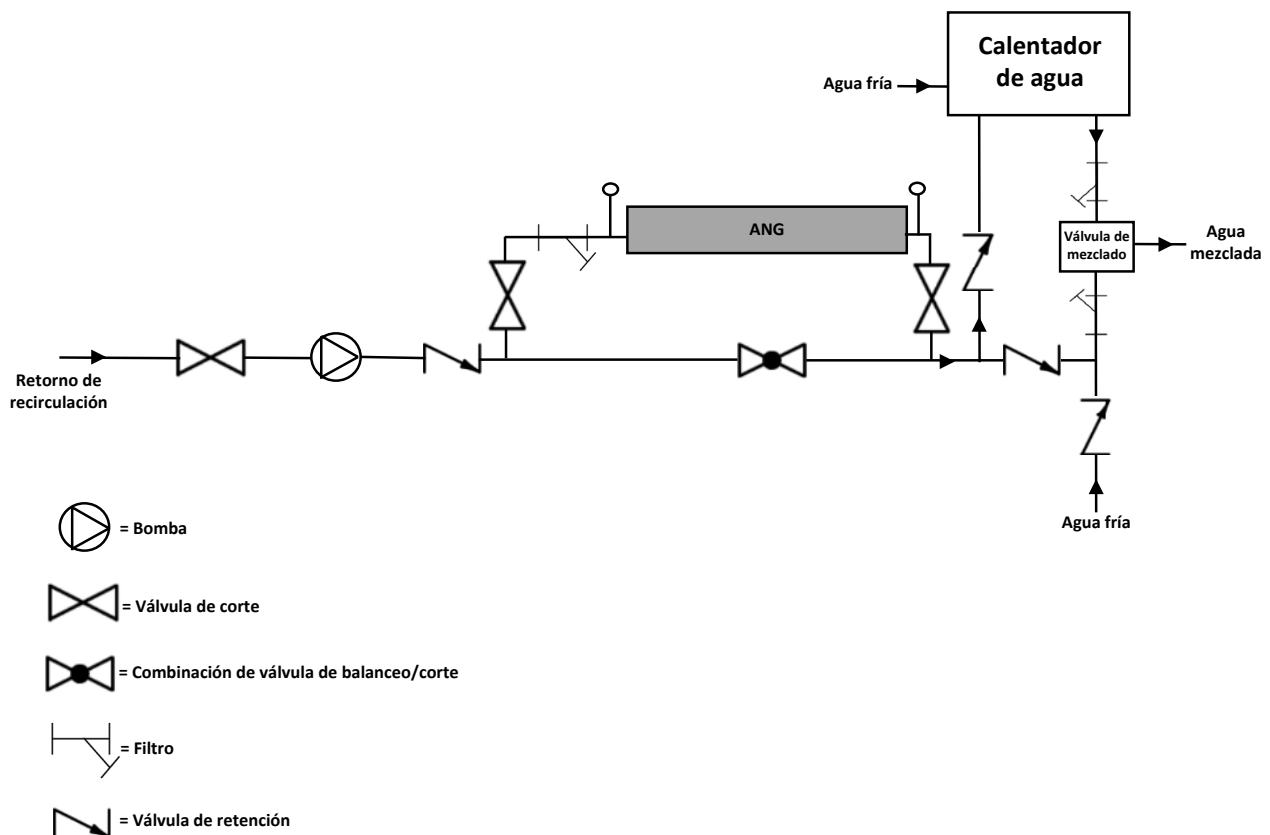
4. Instalación del producto

Las siguientes instrucciones pueden servir de guía para la instalación de un generador de nanoburbujas patentado por Armstrong. Los tamaños varían entre 0,23 t/h y 261,05 t/h con aplicación de flujo en derivación. Las aplicaciones y los sistemas pueden variar y deben ser evaluados por personal con experiencia antes de la instalación. La instalación debe ser realizada por un contratista mecánico certificado. Las especificaciones de instalación adicionales para cada modelo se detallan a continuación.

Instalación de un generador

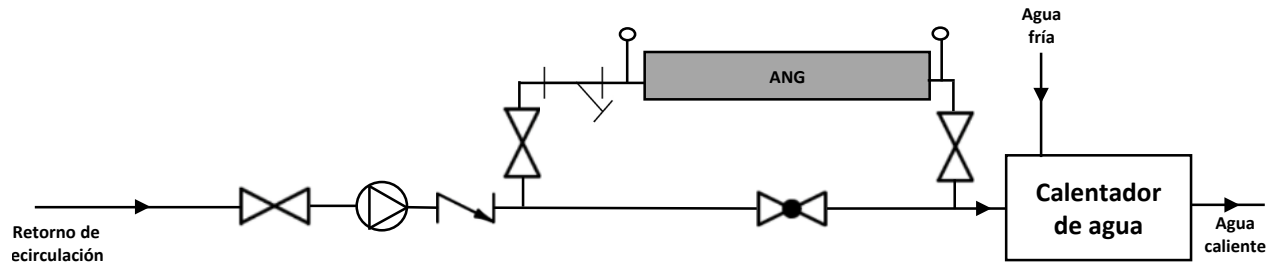
1. Determine el flujo y las capacidades de la bomba existente O calcule el volumen del sistema y determine la tasa de renovación O instale una pequeña bomba de recirculación y el ANG para recircular el intercambiador de calor (HX, por sus siglas en inglés) o la caldera.
2. Analice el efecto de un aumento de la caída de presión en el sistema si se instala en un sistema existente.
3. Seleccione el generador y el tamaño de tubería adecuados.
4. Drene la cantidad necesaria del sistema para instalar tes y válvulas si se instala en un sistema existente (consulte el diagrama que aparece a continuación).
5. Instale un generador y tuberías del tamaño adecuado (flujo completo o en derivación).
6. Llene el sistema.
7. Encienda la bomba.
8. Abra las válvulas de corte del generador.
9. Cierre el by-pass o ajuste el balance para lograr el flujo adecuado a través del generador.
10. Reequilibre el sistema, si es necesario.
11. Monitoree el sistema para garantizar su correcto funcionamiento y maximizar el efecto del ANG. El sistema debe recircular las 24 horas del día, los 7 días de la semana.

5. Esquemas de aplicación




Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite armstronginternational.com para obtener información actualizada.


5. Esquemas de aplicación (continuación)



 = Bomba

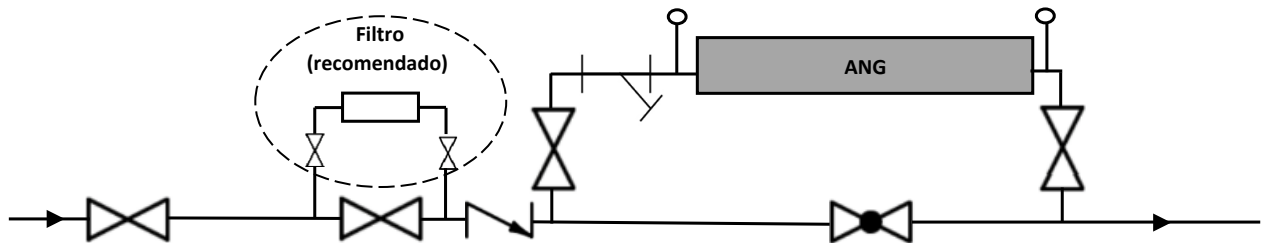
 = Válvula de corte

 = Combinación de válvula de balanceo/corte

 = Filtro


 = Válvula de retención


Recirculación sin válvula de mezclado



 = Bomba

 = Válvula de corte

 = Combinación de válvula de balanceo/corte

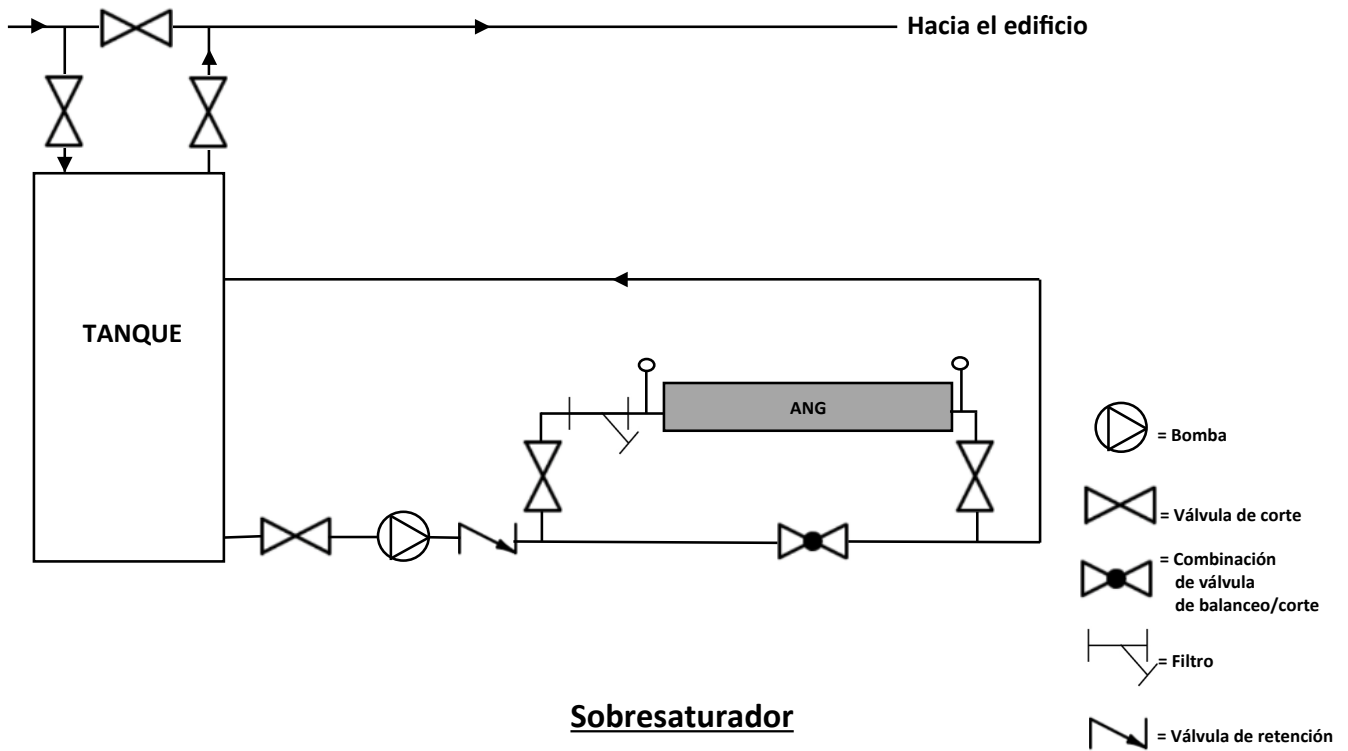
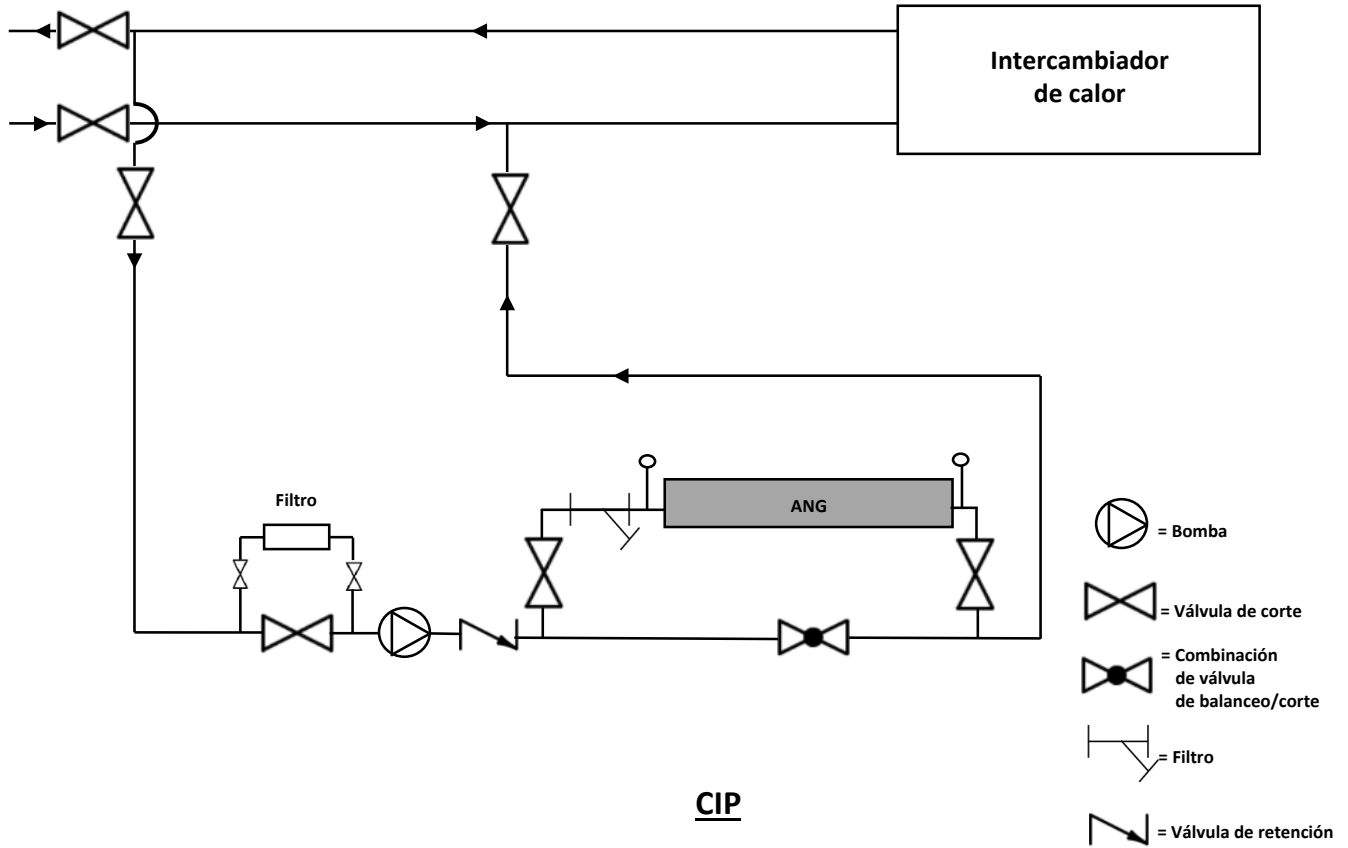
 = Filtro

 = Válvula de retención

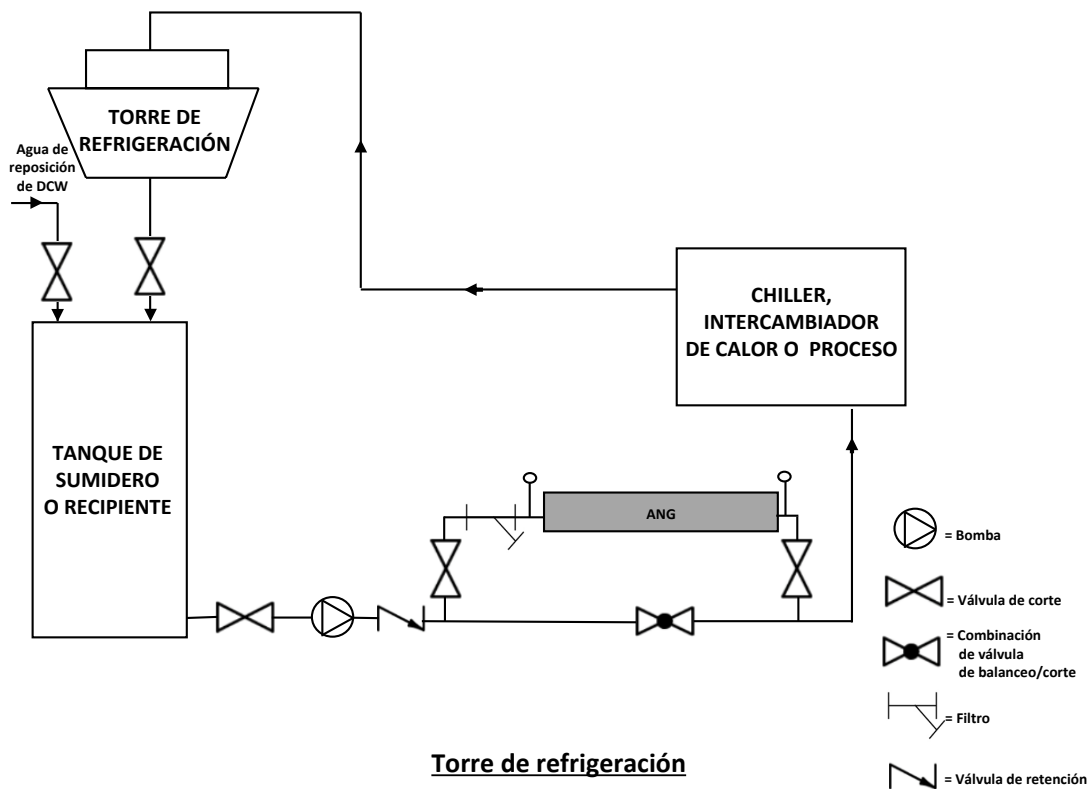
Paso único

Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite armstronginternational.com para obtener información actualizada.

5. Esquemas de aplicación (continuación)



Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite armstronginternational.com para obtener información actualizada.



6. Qué esperar durante la puesta en marcha inicial

Pocas horas después de la instalación y la puesta en marcha inicial, dependiendo de la antigüedad del sistema, las tuberías existentes y la calidad del agua, el sistema puede expulsar agua descolorida con pequeños residuos. Esto es normal y forma parte del proceso de puesta en marcha, y desaparecerá con el tiempo, por lo que es fundamental realizar una purga completa del sistema (no solo purgar los filtros, sino también retirar las cestas) después de la puesta en marcha inicial.

La instalación del ANG mediante un método de flujo en derivación (como se muestra en todos los esquemas anteriores) permite equilibrar y ajustar el sistema durante este período de puesta en marcha inicial, mientras el ANG se pone en funcionamiento gradualmente y se purga el sistema hasta lograr la saturación completa del mismo. El ajuste de las válvulas de balanceo alrededor del ANG permitirá alcanzar la caída de presión, el flujo y la saturación deseados.

7. Protocolos de instalación, validación y monitoreo continuo

Referencias clave: WICRA (Evaluación del riesgo de infecciones asociadas al agua), TJC (La Comisión Conjunta), TIR 34 (Informe técnico), AAMI ST79 (Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica), WMP (Plan de gestión del agua de las plantas), NSF/ANSI 61 (Fundación Nacional de Ciencias/Instituto Nacional de Normalización Estadounidense).

1. Fase de planificación

a. La planta debe elaborar un plan de muestreo, análisis, purga y monitoreo continuo del agua (STFM, por sus siglas en inglés) antes de la instalación del ANG, el cual se seguirá durante toda la instalación, la puesta en marcha y el período de monitoreo posterior a la instalación. La planta debe recomendar una revisión por parte de terceros del STFM para evaluar su suficiencia. Los elementos de este plan son los siguientes:

1. Revisar el plan actual de pruebas, monitoreo y tratamiento de los sistemas de agua, incluidos los planes WICRA y WMP existentes, con el fin de elaborar una estrategia global compatible y complementaria para la (las) parte(s) afectada(s) de la planta. Se pueden agregar pruebas, monitoreo, purga y tratamientos adicionales al WMP existente según la evaluación de riesgos del ANG.
2. La planta puede realizar su propia evaluación de riesgos del ANG para los sistemas que podrían verse afectados, con el fin de orientar las fases de instalación, validación y monitoreo continuo. Por ejemplo, puntos de acumulación de residuos de biopelícula, como aireadores, amortiguadores de golpe de ariete y filtros en línea, incluidos los filtros integrados, como los biofiltros integrados en equipos médicos de desinfección o en máquinas de hielo, que no se limpian fácilmente mediante purga.
3. La planta debe realizar muestreos microbianos de referencia y pruebas de calidad del agua en los puntos de control de acuerdo con el WMP de la planta. Se pueden agregar ubicaciones adicionales según lo determine la evaluación de riesgos del ANG, (ver sección 1.a.2 anterior).
 - i. El muestreo microbiano debe incluir el recuento total de UFC (unidades formadoras de colonias, bacterianas y fúngicas) o el recuento de placas heterotróficas (HPC, por sus siglas en inglés), y puede incluir una cuantificación más específica de coliformes totales, de acuerdo con la norma de la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) sobre el agua potable (<200 ufc/ml). (En entornos críticos, se pueden incluir pruebas para detectar especies de microorganismos patógenos, como *Mycobacterium* y *Pseudomonas*).
 - ii. Las pruebas de marcadores de biopelícula pueden incluir el carbono orgánico total (TOC, por sus siglas en inglés) y/o la proteína total (Wilson C *et al.*, 2017).
 - iii. Se recomienda realizar pruebas de endotoxinas como referencia previa a la instalación,

después de la instalación y durante la fase de purga. No se recomienda realizar pruebas rutinarias de endotoxinas de acuerdo con las recomendaciones de la EPA sobre agua potable.

- iv. Las pruebas rápidas de ATP (trifosfato de adenosina) en el agua pueden realizarse en la planta como herramienta de detección para el monitoreo continuo. Se debe establecer una línea base antes y después de la instalación (Wilson C *et al.*, 2017).
 - v. Otras pruebas de calidad del agua pueden incluir dureza (<150 mg/L agua potable; <1 mg/L crítico), conductividad (<500 mS/cm agua potable; <10 mS/cm crítico), pH (6-9 agua potable; 5-7 crítico) y cloruros (<250 mg/L agua potable; <1 mg/L crítico). (Guía AMI TIR34:2014/R(17), sección 4).
4. Como parte de la fase de planificación, la planta debe evaluar la necesidad de instalar y mantener filtros durante la puesta en marcha y, si se desea, de forma continua. Consulte la sección 2.a a continuación.

2. Fase de instalación

- a. La planta debe instalar un filtro en línea (el tipo y el tamaño pueden variar, como regla de oro general se recomienda una malla 40) aguas arriba del dispositivo de tratamiento de agua con nanoburbujas, y la limpieza periódica debe incluirse en el programa de mantenimiento de la planta.
- b. La planta puede optar por instalar filtros para proteger los puntos distales, de acuerdo con el STFM. Incluya la inspección y limpieza periódicas en el programa de mantenimiento de la planta.
- c. La planta debe purgar el sistema cuando el ANG se ponga en marcha. La planta debe continuar siguiendo el protocolo de purga conforme a su WMP o al WMP actualizado que incluya los protocolos del ANG (ver sección 1.a.i anterior). Nota: Si el protocolo contempla una rotación de purga de los puntos distales (es decir, que no todos se realizan en el mismo intervalo de tiempo), se deben agregar pruebas complementarias del sistema abastecido por el ANG.
- d. La planta debe llevar a cabo muestreos microbianos y pruebas de calidad del agua en los puntos de control, de acuerdo con el STFM y el WMP de la planta y/o el WMP del ANG actualizado.

3. Fase de validación

- a. La fase de validación permite garantizar de forma independiente la seguridad del agua tratada por el ANG en comparación con la línea base, y validar la eficacia del ANG para mejorar la calidad del agua de la planta.
- b. Si la planta decide hacerlo, un tercero llevará a cabo y/o supervisará el muestreo microbiano y/o las pruebas de calidad del agua en los puntos de control, de acuerdo con la sección 1.a.iii anterior. Las pruebas pueden ser realizadas por el personal de mantenimiento de la planta que se define en el WMP (el WMP o el WMP del ANG actualizado deben incluir la capacitación del personal

Los diseños, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento son aproximados y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite armstronginternational.com para obtener información actualizada.

de mantenimiento de la planta responsable de la recolección de muestras y de su correcta manipulación [condiciones de esterilidad, temperatura, tiempo de conservación y transporte de las muestras, así como el uso de PPE], si corresponde).

- c. Un tercero recibirá, analizará y comunicará a la planta los datos del laboratorio independiente.
- d. Una vez que se haya validado el sistema y se haya aprobado su seguridad y eficacia, la calidad del agua validada puede servir como nueva línea base para el monitoreo continuo. Consulte a continuación.
- e. Una vez validada la eficacia del ANG, la planta actualizará los programas de mantenimiento y limpieza del WMP para reflejar las necesidades de la nueva incorporación al sistema.

4. Fase de monitoreo continuo

- a. El objetivo de la fase de monitoreo continuo es garantizar que se mantengan las mejoras logradas en la calidad del agua mediante el ANG y/o las líneas base validadas.
- b. La fase de monitoreo continuo debe ser realizada o supervisada por un tercero, y debe incluir límites de control, medidas de control, acciones correctivas y respuesta ante contingencias, de acuerdo con el STFM y el WMP de la planta y/o el WMP actualizado de ANG.
- c. Al igual que en la fase de validación, el personal de mantenimiento capacitado de la planta puede recolectar muestras. La recepción, el análisis, la interpretación y la elaboración de informes de los datos de laboratorio independiente son responsabilidad del consultor externo. Las recomendaciones de acciones correctivas son responsabilidad del consultor externo. La implementación de acciones correctivas es responsabilidad de la planta.
- d. La validación de las acciones correctivas debe seguir la fase de validación, tal y como se indica en las secciones 3.a-d anteriores, antes de reanudar el monitoreo continuo.

Definiciones:

Acción correctiva: Medidas adoptadas para restablecer las medidas de control a niveles aceptables.

Biopelícula: Comunidades densamente agrupadas de células microbianas que crecen sobre superficies vivas o inertes y se rodean de polímeros secretados.

Condiciones peligrosas: Cualquier condición que, si no se controla, pueda contribuir al crecimiento y la propagación de patógenos transmitidos por el agua hacia una persona.

Control: Gestionar las condiciones dentro del edificio de acuerdo con el programa de gestión del agua.

Desinfectante: Tratamiento químico o físico utilizado para eliminar gérmenes, como cloro, monocloramina, dióxido de cloro, ionización cobre-plata, luz ultravioleta u ozono.

Estancamiento: Cuando el agua no fluye bien, las zonas de agua estancada favorecen el crecimiento de biopelículas y reducen la temperatura y el nivel de desinfectante.

Evaluación del riesgo de infecciones asociadas al agua (WICRA): Herramienta de evaluación de riesgos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) para sistemas de agua en instalaciones, diseñadas para prevenir

la exposición a patógenos transmitidos por el agua. Esta evaluación de riesgos puede incluir recomendaciones y detalles que se deben incluir en el WMP de la planta.

Filtración: Elimina pequeños contaminantes que pueden pasar a través de un filtro.

Filtrado: Elimina los contaminantes más grandes, mientras que los más pequeños pueden pasar a través del filtro.

Incrustaciones y sedimentos: Acumulación de minerales en un sistema de agua que consume desinfectante y favorece el crecimiento y/o la supervivencia de microorganismos.

IOM: Manual de instalación, operación y mantenimiento.

Límites de control: El valor máximo, el valor mínimo o el rango de valores aceptables para las medidas de control que se monitorean con el fin de reducir el riesgo de crecimiento y propagación de patógenos transmitidos por el agua.

Medidas de control: Controles y prácticas de ingeniería que se implementan en el sistema de agua del edificio para limitar el crecimiento y la propagación de patógenos transmitidos por el agua, como calentamiento, adición desinfectante o limpieza.

Patógenos transmitidos por el agua: Microorganismos, como bacterias y hongos, que incluyen especies capaces de causar enfermedades.

PPE: Equipo de protección personal

Programa de gestión del agua en edificios (WMP): Política de la planta o del sistema que establece controles, límites de control, medidas de control y puntos de control, respuesta ante contingencias y acciones correctivas para mantener niveles aceptables con el fin de proteger a los pacientes, los miembros del equipo y los visitantes contra los patógenos transmitidos por el agua.

Punto distal: Ubicación cercana al extremo de una rama del sistema de distribución donde se suministra agua y donde puede producirse un estancamiento en función del uso.

Puntos de control: Puntos distales en los sistemas de agua donde puede aplicarse una medida de control.

Recuento de placas heterotróficas: Medida del número y la variedad de bacterias que son comunes en el agua; un recuento elevado puede indicar una alta carga microbiana y la necesidad de tomar acciones correctivas, pero no puede sustituir a las pruebas de detección de patógenos transmitidos por el agua.

Residual: Cantidad de desinfectante disponible en el agua para eliminar los microbios.

Respuesta ante contingencias: Reacción ante medidas de control que se mantienen fuera de los límites de control o ante eventos que representan un riesgo inmediato para el control de los sistemas de agua del edificio; necesaria en todos los casos en los que se produzca la enfermedad del legionario, pero también puede ser adecuada para eventos inesperados, como fallas en los equipos o fenómenos naturales que alteren el sistema de agua.

Sistemas de agua en edificios: Incluye la distribución de agua caliente y fría, y todos los dispositivos que utilizan agua. Esto puede incluir elementos como jacuzzis, fuentes decorativas y torres de refrigeración.

Tramos muertos de tubería: Tuberías sujetas a un flujo bajo o nulo debido al diseño o a la disminución del uso de agua, como tuberías tapadas o llaves sin usar.

Garantía limitada y recursos legales

Armstrong International, Inc. o la división de Armstrong que haya vendido el producto ("Armstrong") garantiza al usuario original de los productos suministrados por esta empresa y utilizados en el servicio, y de la manera para la que están diseñados, que dichos productos están libres de defectos de material y de fabricación durante un período de cinco (5) años a partir de la fecha de instalación [a menos que se aplique un período de garantía especial, como se indica a continuación]. Esta garantía no se extiende a ningún producto que haya estado sujeto a mal uso, negligencia o alteración después del envío efectuado desde la fábrica de Armstrong. Salvo que se disponga expresamente en un contrato por escrito entre Armstrong y el usuario, el cual deberá estar firmado por ambas partes, Armstrong **NO ASUME NINGUNA OTRA REPRESENTACIÓN NI GARANTÍA, EXPRESA O IMPLÍCITA, QUE INCLUYA, DE MANERA NO TAXATIVA, CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE ADECUACIÓN A UN FIN EN PARTICULAR.**

El único y exclusivo recurso con respecto a la garantía limitada anterior o con respecto a cualquier otra reclamación relacionada con los productos o con defectos u otra condición o uso de los productos suministrados por Armstrong, cualquiera sea su causa, y ya sea que dicha reclamación se base en garantía, contrato, negligencia, responsabilidad estricta o cualquier otra teoría, se limita a la reparación o el reemplazo de la pieza o del producto de Armstrong, excepto por la mano de obra u otros costos para extraer o instalar dicha pieza o producto, o a opción de Armstrong, a la restitución del precio de compra. Como condición para hacer efectivo cualquier derecho o recurso relacionado con los productos Armstrong, se debe notificar por escrito a Armstrong de cualquier garantía u otro reclamo relativo a los productos: (i) dentro del plazo de 30 días a partir del último día del período de garantía que corresponda, o (ii) dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de manifestación de la condición o el caso que originó el reclamo, el que se cumpla primero. **EN NINGÚN CASO, ARMSTRONG SERÁ RESPONSABLE DE DAÑOS ESPECIALES, DIRECTOS, INDIRECTOS, FORTUITOS O IMPREVISTOS, INCLUIDAS, DE MANERA NO TAXATIVA, LA PÉRDIDA DE USO O GANANCIAS O INTERRUPCIÓN DEL NEGOCIO.** La garantía limitada y los términos de solución jurídica del presente se aplican no obstante todos los términos contrarios de cualquier orden de compra o formulario enviado o emitido por un usuario, comprador o tercero, y todos dichos términos contrarios deberán considerarse rechazados por Armstrong.



El diseño, los materiales, los pesos y las clasificaciones de rendimiento están sujetos a cambios sin previo aviso.

Visite armstronginternational.com para obtener la información más actualizada.

Armstrong International

América del Norte • Latinoamérica • India

Europa / Medio Oriente / China • Países de la costa del Pacífico

armstronginternational.com