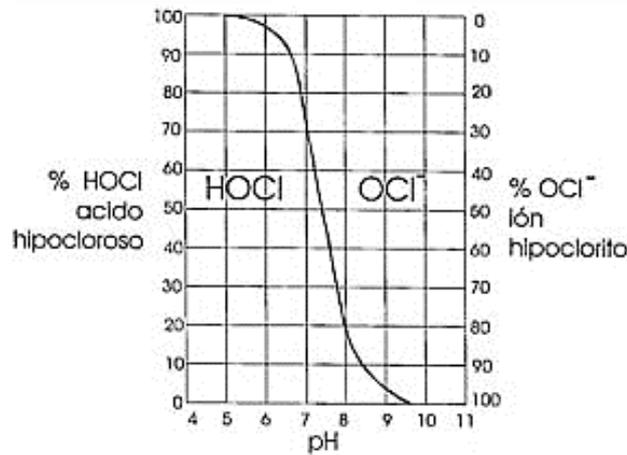


EL pH EN EL PROCESO DE DESINFECCIÓN CON CLORO

CONCEPTOS BÁSICOS

Es ampliamente conocido que el cloro es mucho más efectivo dentro de un rango específico de valor de pH y que la forma más efectiva y potente de este desinfectante es el ácido hipocloroso (HOCl). Para ello es necesario que las instalaciones sometidas a este proceso de desinfección se mantengan en un intervalo óptimo de pH entre 7,2 y 7,6 tal y como muestra el siguiente gráfico:



Para entenderlo un poco mejor, y para saber la cantidad de HOCl en 2 ppm de cloro libre, la relación será la siguiente:

| pH | Cantidad de HOCl (ácido hipocloroso) | |
|-----|---|-------|
| | % | mg/l. |
| 7,0 | 70 | 1,4 |
| 7,5 | 45 | 0,9 |
| 8,0 | 20 | 0,4 |
| 8,5 | 10 | 0,2 |
| 9,0 | 5 | 0,1 |

Un pH adecuado ayuda, entre otras cosas, a:

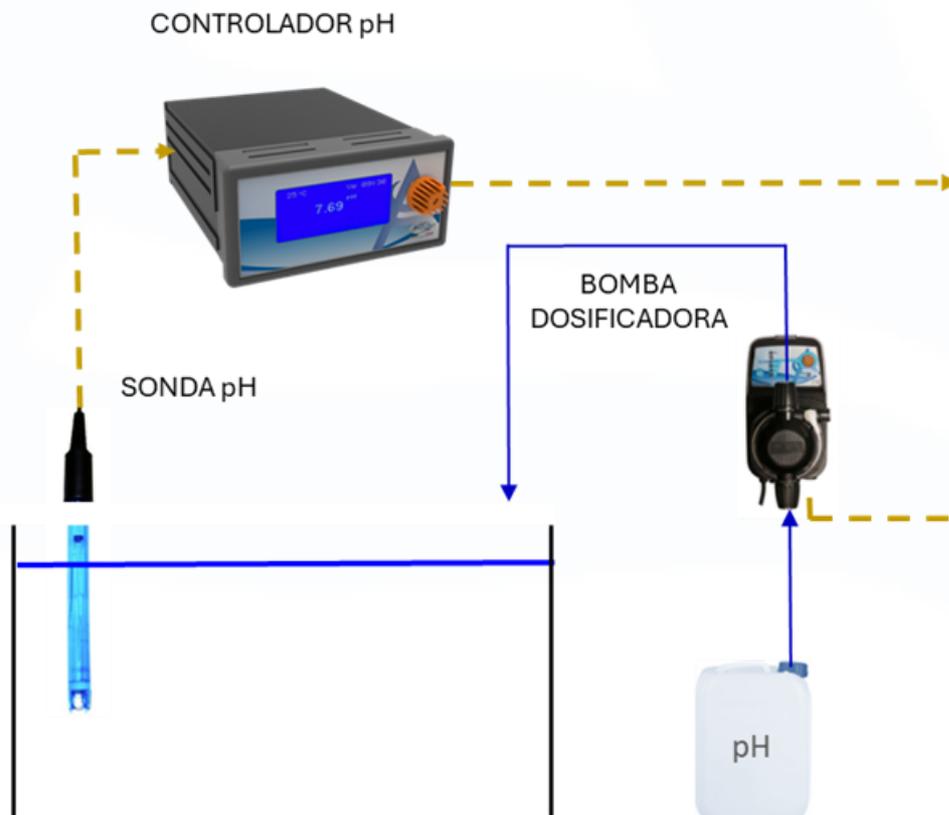
- ✓ Mantener un valor de pH correcto, evita la necesidad de usar cantidades excesivas de cloro para alcanzar el nivel deseado de desinfección.
- ✓ Minimiza la formación de subproductos de la desinfección que pueden ser causa de efectos nocivos y desagradables.
- ✓ Protege los equipos de tratamiento de agua y las instalaciones, prolongando su vida útil y reduciendo los costes de mantenimiento y reemplazo.

Por todo esto, es vital que este parámetro pueda controlarse y regularse de manera correcta para que todo el proceso de desinfección sea lo más eficiente posible resultando altamente imprescindible disponer de sistemas que controlen y regulen el pH de manera totalmente automática mediante instrumentos que, conectados a las sondas de medición que se encargaran de la lectura continua del pH, den la instrucción pertinente al equipo de dosificación para que aporte la cantidad de producto necesaria que permita mantener el rango de pH deseado.

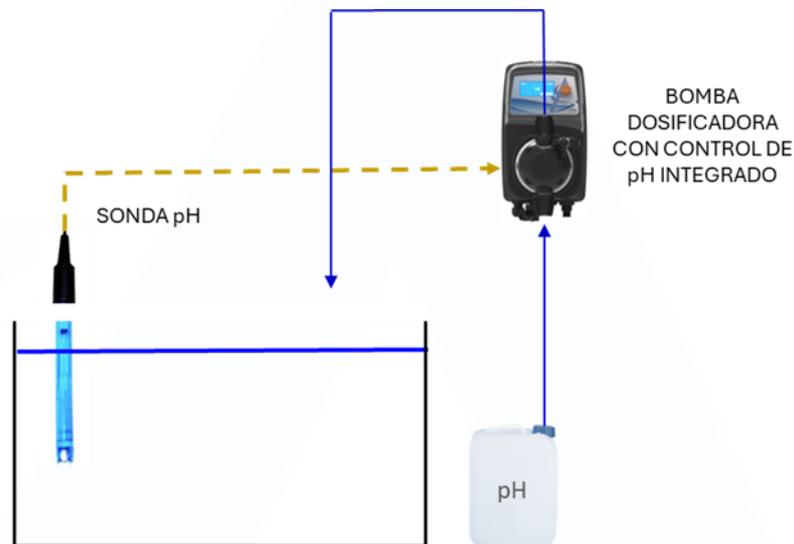
Un equipo de control y regulación de pH nunca será efectivo si se descuidan aspectos básicos, tanto del diseño y la elección del propio equipo, como de las operaciones de mantenimiento posterior, por lo tanto, en primer lugar, debemos escoger cual es la configuración que más se adecúa a la instalación objeto de tratamiento y que podrá ser:

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

- Control del pH mediante un equipo medidor unido a una sonda y con salida de señal hacia un equipo de dosificación externo.



- Equipo de dosificación con instrumento integrado y sonda de pH.



CONFIGURACIÓN DEL TIPO DE BOMBA DOSIFICADORA

Bomba dosificadora peristáltica



Bomba dosificadora electromagnética



Bomba dosificadora peristáltica:

Utiliza un tubo flexible y rodillos que al girar comprimen el tubo para mover el líquido hacia el punto de inyección (movimiento peristáltico).

Ventajas:

- ✓ Alta compatibilidad química, dado que es ideal para dosificar líquidos corrosivos, viscosos o con partículas sólidas
- ✓ Ofrece una dosificación precisa y es fácil de calibrar.
- ✓ El tubo puede ser reemplazado fácilmente, lo que simplifica el mantenimiento.
- ✓ Al no haber contacto del líquido con partes mecánicas, es más fácil mantener condiciones óptimas.

Desventajas:

- ✓ Limitaciones de presión, ya que generalmente no son adecuadas para aplicaciones que requieren altas presiones.
- ✓ Los tubos necesitan ser reemplazados periódicamente debido al desgaste.

Bomba Dosificadora Electromagnética:

Utiliza un solenoide (electroimán) para mover un diafragma, creando presión y succión para mover el líquido. Es adecuada para aplicaciones de baja a media presión.

Ventajas:

- ✓ Ofrece una dosificación precisa y constante.
- ✓ Fácil de integrar con sistemas de control automático y monitoreo.
- ✓ Poco desgaste mecánico comparado con las bombas peristálticas, ya que el solenoide tiene una vida útil larga.

Desventajas:

- ✓ Debe comprobarse la compatibilidad química del producto a dosificar con la configuración de los materiales de la bomba, ya que no todos los líquidos pueden ser dosificados, especialmente aquellos que son altamente corrosivos o contienen partículas en suspensión.
- ✓ Puede requerir mantenimiento periódico tanto de las válvulas como del diafragma.

SONDAS DE MEDICIÓN

Es muy frecuente valorar la sonda de pH tan solo por el coste económico que supone y, por tanto, adquirir una sonda, aparentemente, más económica parece ser el objetivo principal de la mayoría de los usuarios. Las sondas de pH de baja calidad pueden presentar, entre muchos otros, los siguientes problemas:

- ✓ Lecturas inexactas.
- ✓ Vida útil corta.
- ✓ Necesidad de mantenimiento frecuente.
- ✓ Compatibilidad limitada.
- ✓ Resistencia química y mecánica inadecuada.
- ✓ Inestabilidad de las lecturas y riesgos para procesos críticos.

Para evitar estos problemas, es recomendable invertir en sondas de pH de alta calidad, que ofrecen mayor precisión, durabilidad y fiabilidad en las mediciones, reduciendo el coste a largo plazo y mejorando la eficacia de los procesos en los que se utilizan.

Las sondas son elementos que deben calibrarse periódicamente, que no es más que un proceso que sirve para ajustar el medidor para que sus lecturas sean precisas, utilizando soluciones buffer con pH conocido. Es un paso crucial para asegurar la precisión y confiabilidad de las mediciones de pH, y debe realizarse regularmente para mantener la exactitud de la lectura.

Hablando de la propia calibración, otro aspecto que prácticamente nunca se contempla tanto en la elección de los equipos como de las sondas, es que es muy importante que estas últimas se puedan calibrar en dos puntos definidos y no solo en uno.

Tener dos puntos de calibración en una sonda de pH es preferible por varias razones que mejoran la precisión y confiabilidad de las mediciones, siendo las siguientes las principales:

Precisión del rango de medición:

La calibración en dos puntos permite corregir tanto el offset (desviación en el punto cero) como la pendiente (sensibilidad de la sonda). Esto asegura que la sonda proporcione lecturas precisas en un rango más amplio de valores de pH.

Corrección de errores sistemáticos:

Calibrar con dos soluciones estándar (por ejemplo, pH 4,01 y pH 7) permite corregir errores que pueden surgir debido a desviaciones en la respuesta de la sonda. Esto es especialmente importante en aplicaciones donde se requiere una alta precisión.

Compensación de deriva y envejecimiento de la sonda:

Las sondas de pH tienden a cambiar sus características con el tiempo. La calibración en dos puntos puede detectar y compensar estos cambios, manteniendo la precisión de las mediciones a lo largo del tiempo.

Verificación de linealidad:

La calibración en dos puntos permite verificar que la respuesta de la sonda sea lineal entre los puntos de calibración. Si la sonda no es lineal, esto se puede detectar y corregir durante la calibración.

Reducción de errores en condiciones extremas:

La calibración en dos puntos ayuda a mitigar los errores que pueden ocurrir en condiciones de pH extremas (muy ácidas o básicas), proporcionando una mayor fiabilidad en estos casos.

Resumiendo: la calibración en dos puntos proporciona una verificación y ajuste más completo del comportamiento de la sonda de pH, lo que resulta en lecturas más precisas y fiables. Esto es crucial en aplicaciones científicas, industriales y de control de calidad, donde la exactitud del pH puede ser crítica.

DURACIÓN DE LAS SONDAS DE pH

La duración de una sonda de pH puede variar dependiendo del uso, la calidad de la sonda y las condiciones en las que se utiliza y almacena. En general, una sonda de pH típica tiene una vida útil de aproximadamente 1 a 2 años con un uso intensivo. Sin embargo, varios factores pueden influir en su duración:

- ✓ Frecuencia de uso: Las sondas que se utilizan con frecuencia pueden desgastarse más rápido que las que se utilizan esporádicamente.
- ✓ Condiciones de almacenamiento: Las sondas de pH deben almacenarse adecuadamente, generalmente en una solución de almacenamiento específica para sondas de pH o en una solución de KCl. No deben dejarse secar, ya que esto puede dañar el electrodo.
- ✓ Calidad de la sonda: Las sondas de mayor calidad duran más tiempo.
- ✓ Mantenimiento: El mantenimiento adecuado, como la limpieza regular y la calibración frecuente, prolongan la vida útil de la sonda.

CONCLUSIONES:

- 1.- La eficacia y eficiencia en la desinfección con cloro tiene una dependencia total y directa con el valor de pH.
- 2.- Deben dimensionarse los equipos de control y regulación de pH en base al tipo de instalación y valorarse en función de la calidad y las prestaciones que nos ofrezcan.
- 3.- La calibración de las sondas de los equipos de manera periódica es fundamental para garantizar unas lecturas fiables y, al mismo tiempo, es muy importante disponer de instrumentos y sensores que permitan calibrar, al menos, con dos puntos de consigna para garantizar la confiabilidad de la lectura.
- 4.- Es interesante disponer de información sobre el estado de la sonda dado que con el paso del tiempo la eficiencia de esta va disminuyendo siendo aconsejable su sustitución cuando se encuentre por debajo del 30% de su vida útil.
- 5.- Un menor coste del equipo de control de pH no garantiza su efectividad ni la durabilidad de sus componentes.

SOLUCIONES AQUA:

Controladores mono y multiparamétricos para la medición de uno o más parámetros con entrada para sonda de pH y salidas para control de la dosificación. Disponen de conexión para sensor de flujo, alarmas de nivel y salida RS485 MODBUS RTU para comunicación con PLC. Calibración en dos puntos e indicación en % del estado de la sonda.



ADIN20

Montaje en carril DIN



AR10

Montaje panel



AE START

Montaje en panel

Bombas dosificadoras con instrumento integrado para sonda de pH. Disponen de conexión para inhibición de la señal, alarmas de nivel y flujo. Calibración en dos puntos e indicación en % del estado de la sonda. Las últimas versiones del modelo HC151+ pH disponen, como opción, de conexión RS485 MODBUS RTU



Simpool pH

Dosificadora peristáltica



HC151+ pH

Dosificadora
electromagnética



HC999

Dosificadora
electromagnética de
alto caudal