

## FUNCIONAMIENTO DE LOS SUAVIZADORES DE AGUA

Los suavizadores de agua cumplen la función de remover la dureza del agua mediante un proceso que se conoce como intercambio iónico (ion exchange). El medio por medio del cual se realiza el intercambio iónico se llama resina catiónica, la cual son granos de poliestireno con carga negativa, además esta resina es cargada con iones de sodio o potasio.

Cuando la dureza ( $Mg^{+2}$  y  $Ca^{+2}$ ), entran en contacto con la resina los iones son capturados por las cargas negativas de la resina, liberando a los iones de Sodio " $Na^{+}$ " o potasio " $K^{+}$ ".

En la figura adjunta se muestra los cationes típicos en el agua de alimentación y cuales de estos iones son capturados por la resina catiónica.

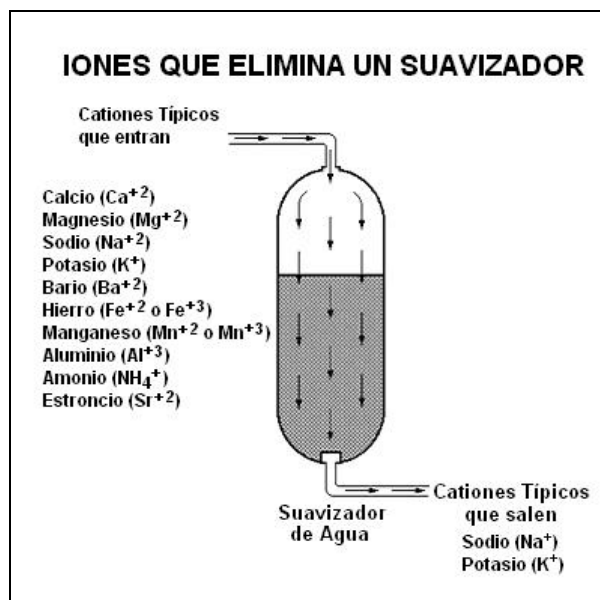


Figura # 1. Iones que elimina una resina catiónica.

Para que un suavizador de agua opere adecuadamente se requiere que el mismo realice los siguientes ciclos:

1. Ciclo de servicio.
2. Ciclo de retrolavado.
3. Ciclo de regeneración.

4. Ciclo de lavado lento.
5. Ciclo de lavado rápido.
6. Ciclo de llenado del tanque de salmuera.

## CICLO DE SERVICIO

Durante este ciclo el suavizador está en su operación normal, el agua pasa a través de la válvula instalada en la parte superior del tanque, el agua pasa a través de la resina desde la parte superior de la resina hacia el colector localizado en la parte inferior del tanque.

En este ciclo es cuando la resina retiene la dureza del agua.

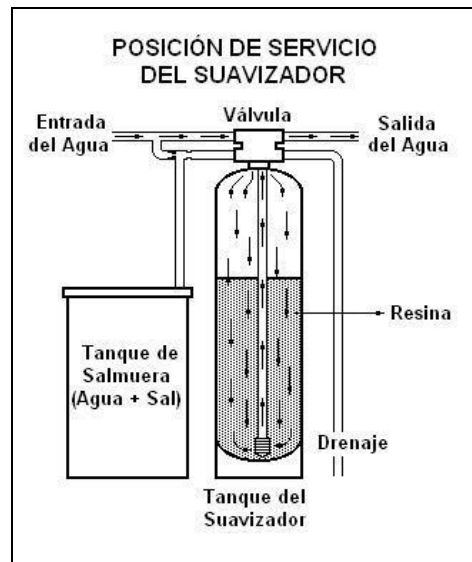


Figura # 2. Ciclo de servicio

## CICLO PARA RETROLAVADO

El ciclo de retrolavado es el primer paso para que se realice el proceso de regeneración de la resina. El agua pasa por la válvula y es encausada a fluir por el tubo central de aspiración de arriba hacia abajo, lo que provoca una expansión de la resina.

El flujo de agua ascendente a través del tanque del suavizador, elimina la turbidez y otros sedimentos que se acumulan durante el ciclo de servicio y los elimina del sistema por el drenaje.

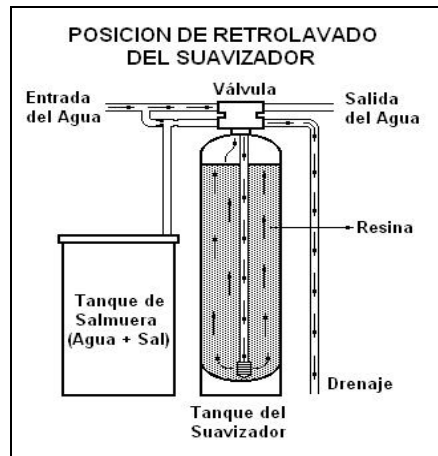


Figura # 3. Ciclo de retrolavado

### CICLO DE REGENERACIÓN DE LA RESINA

Durante este ciclo la salmuera que se encuentra en el tanque de salmuera, se aplica por medio de un inyector que la aplica a la resina. La aplicación es desde la parte superior hacia la parte inferior para luego pasar por el tubo central para que se descargue en el drenaje.

La función de este ciclo es eliminar los iones de Calcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ) y Magnesio ( $\text{Mg}^{+2}$ ) por los iones de Sodio ( $\text{Na}^{+}$ ), esto para que cuando el suavizador entre de nuevo en el ciclo de servicio pueda capturar la dureza del agua.

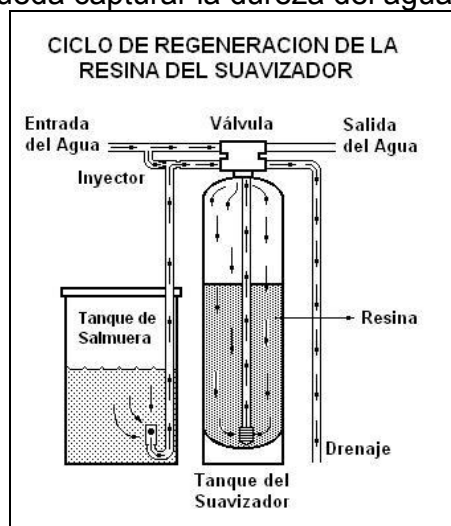


Figura # 4. Ciclo de regeneración de la resina

## CICLO DE ENJUAGUE LENTO

El ciclo de enjuague lento se inicia una vez concluido el ciclo de regeneración, el agua sigue fluyendo por el inyector que se encuentra en la parte superior del tanque del suavizador pasando por la resina, donde el agua es evacuada por el tubo central hacia el drenaje tal como se muestra en la figura # 5.

La importancia de este ciclo es eliminar el exceso de salmuera y de dureza que quede residual en la resina, la limpieza y eliminación de los residuos se hace por medio de un enjuague de la resina.

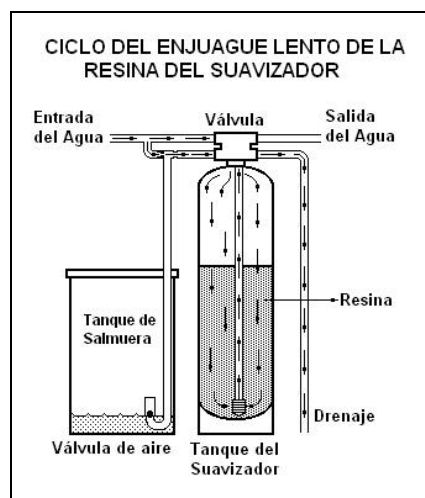


Figura # 5. Ciclo de enjuague lento.

## CICLO DEL ENJUAGUE RAPIDO

Durante el ciclo del enjuague rápido, el agua fluye desde la parte superior del tanque hacia la parte inferior para ser evacuada por el drenaje por el tubo central de aspiración.

La función de este ciclo es compactar la resina para que quede listo para el ciclo de servicio.

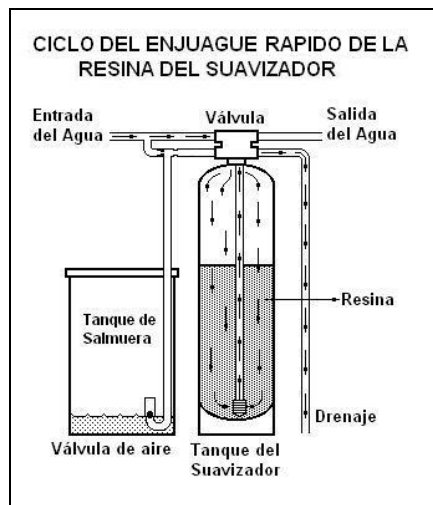


Figura # 6. Ciclo de enjuague rápido.

### CICLO DE LLENADO DEL TANQUE DE SALMUERA

Durante el llenado del tanque de salmuera, el agua va directo al tanque de salmuera y el remanente del agua se va por el drenaje. Cada galón (3.785 litros) de agua puede disolver hasta 3 libras de sal (1.36 Kg). El suavizador en este proceso continúa en el ciclo de enjuague rápido al mismo tiempo que está en el proceso del llenado del tanque de salmuera. Una vez que concluye el llenado del tanque de salmuera el suavizador retorna al ciclo de servicio.

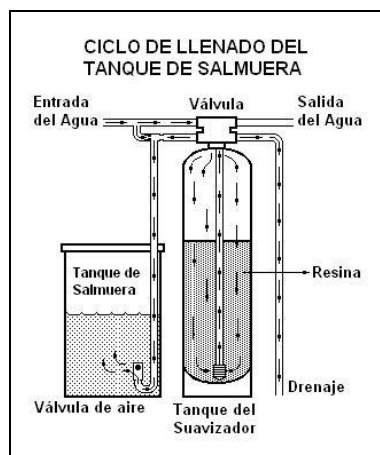


Figura # 7. Ciclo llenado del tanque de salmuera.