


Logística y adecuación de las instalaciones para la esterilización por vapor, en las Centrales de Esterilización

Calatayud, Noviembre 2009


ESTERILIZACIÓN POR VAPOR

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 1



H₂O?

- El agua no es sólo H₂O.
- El agua, presenta una mayor o menor concentración de sales y partículas sólidas, es decir la SALINIDAD (ppm), la cual se mide en términos de conductividad (microsiemens)
- El Agua Dulce, contiene una serie de iones más frecuentes como: sodio, potasio, magnesio, calcio, ferroso, bicarbonatos y sulfatos, gases disueltos, materia orgánica (descomposición de animales y vegetales), materias en suspensión (arcilla, materia orgánica y microorganismos vivos).
Por ello, ES NECESARIO TRATAR EL AGUA EN PLANTAS POTABILIZADORAS.



Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 2




Calidad del Agua de la Red Pública.

- Cumple con el R.D. 140/2003, pero...
- ¿Es de calidad suficiente para nuestro uso?



Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 3



Características del Agua indeseables en exceso.

Color	→	<u>Soluciones</u>
Partículas en Suspensión		Filtración de Micras
Turbidez		
Sabor y Olor	→	Filtración de Carbón Activo Granular (GAC)
Dureza	→	Descalcificador Intercambio Iónico
Productos Químicos Nocivos	→	Proceso de Osmosis Inversa
Patógenos		

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 4




Tipos de Tratamiento del Agua

- FILTRACIÓN:**
 - Eliminación de partículas y sólidos en suspensión: barro, arenilla, lodo.
 - Cartuchos filtrantes o Botellas de Lecho: AG / Silix-Antracita.
- DECLORACION**
 - Cartuchos o Columnas de Carbón Activo Granulado (GAC)
 - Eliminación de Cloro y Contaminantes Orgánicos, eliminación de olor y color
- DESCALCIFICACIÓN**
 - Columnas de Resinas de Intercambio Iónico que se regeneran mediante sal.
 - Eliminan el Carbonato Cálcico
- OSMOSIS INVERSA**
 - Eliminación de la salinidad del agua en un 98%. Calidad de agua de baja mineralización. Mediante sistema de osmosis inversa rechazamos las sales disueltas en el agua (TDS)
- POSTRATAMIENTO DE PRESERVACION:**
 - Equipos de Ultravioleta.
 - Según sea el uso del agua, Cloración (según legislación)

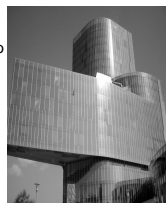


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 5



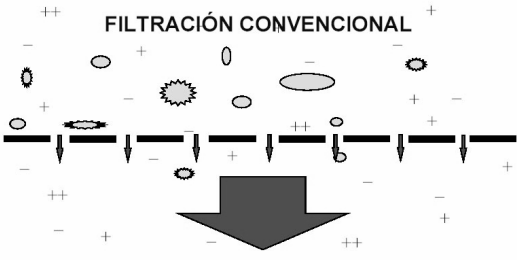
OBJETIVOS y VENTAJAS del Tratamiento del Agua

- Mayor **CALIDAD** en el proceso productivo:
 - Garantizar y controlar una calidad de agua, garantiza un proceso de esterilización, lavado y desinfección correcto.
- Reducir Costes Asociados al Uso del Agua, por **PROTECCIÓN** de los equipos:
 - Reducción de Costes de Menor producción del proceso de trabajo, por averías de los Equipos de Esterilización y de Lavado.
 - Reducción de Costes en Averías.
 - Alarga la vida de los Equipos, mayor rentabilidad en amortización de la inversión realizada en Equipos



Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 6

**Sistemas de Filtración:
Funcionamiento**



FILTRACIÓN CONVENCIONAL

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 7

**Declorador – Como solución y/o
pretratamiento de otros tratamientos
posteriores**

– El Carbón Activo es un preparado a altas temperaturas (80 a 100°C) al vacío de: carbón madera, cáscara de nueces, coco, turba y petróleo. Hay de muchas calidades distintas.


– Se suele utilizar como tratamiento previo a un Sistema de Descalcificación, Ultravioleta o de Osmosis Inversa.



Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 8

**Descalcificador:
Funcionamiento**

- Funciona mediante un proceso de intercambio iónico.
- Los iones de calcio y magnesio presentes en el agua son sustituidos por iones de sodio



Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 9



Descalcificador

Obtenemos Agua descalcificada

- **CARACTERÍSTICAS DEL AGUA DESCALCIFICADA**
- Es un agua blanda y suave.
- No produce incrustaciones al ser un agua exenta de carbonato cálcico (partículas de Calcio y Magnesio).
- Es un agua con la misma salinidad. Sólo hemos cambiado unas sales por otras
- Protege las instalaciones generales de agua.
- Alarga la vida y evita gastos de averías en los Equipos de Esterilización, Lavado y Desinfección.
- Reduce el consumo de productos químicos: detergentes y jabones para el lavado
- Reduce el consumo de energía eléctrica.






Noviembre de 2009

ANTONIO MATACHANA, S.A.

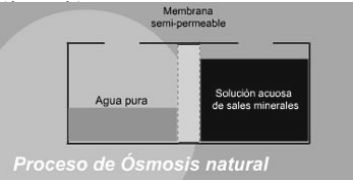
10



Osmosis Inversa

Funcionamiento de La Osmosis Natural

- **Osmosis natural**, mecanismo de transferencia de nutrientes en las células de los seres vivos a través de las membranas que la recubren.
- Si ponemos en contacto, a través de una membrana, agua salada y agua destilada obtendremos un equilibrio entre ambas y quedarán moderadamente saladas. El agua que atraviesa la membrana es "empujada" por la **presión osmótica** de la solución más salada y el equilibrio del proceso se alcanza cuando la columna hidrostática iguala dicha presión




Proceso de Ósmosis natural

Noviembre de 2009

ANTONIO MATACHANA, S.A.

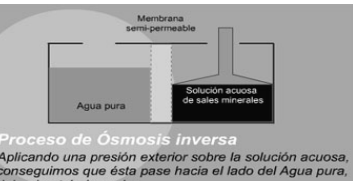
11



Osmosis Inversa

Funcionamiento

- Si lo que queremos es conseguir un **AGUA MÁS PURA** a partir de un agua con una concentración de sales debemos invertir la osmosis natural
- Debemos vencer la presión osmótica natural mediante la aplicación en sentido contrario de una **presión mayor**, consiguiendo de este modo que al agua mas concentrada atraviése la **membrana semipermeable**, por la cual no pueden pasar las partículas y sales disueltas en el agua, rechazándolas y obteniendo al otro lado un agua de baja concentración salina (98% menos)



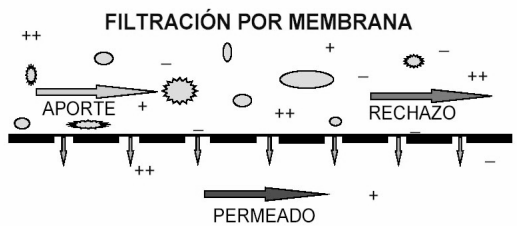
Proceso de Ósmosis inversa

Aplicando una presión exterior sobre la solución acuosa, conseguimos que ésta pase hacia el lado del Agua pura, dejando atrás las sales...

Noviembre de 2009

ANTONIO MATACHANA, S.A.

12




Osmosis Inversa –Funcionamiento
A Diferencia de la Filtración
Convencional

FILTRACIÓN POR MEMBRANA

APORTE RECHAZO

PERMEADO

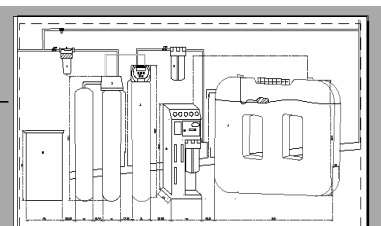
Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 13



Osmosis Inversa – Usos

- **CARACTERÍSTICAS DEL AGUA OSMOTIZADA**
- Es un agua también blanda, DE BAJA MINERALIZACIÓN.
- No produce incrustaciones al ser un agua exenta de carbonato cálcico (partículas de Calcio y Magnesio).
- Ideal para Maquinaria con procesos internos de vapor
- Protege el circuito hidráulico de los Equipos
- Alarga la vida y evita gastos de averías en los Equipos de Esterilización , Lavado y Desinfección.
- Reduce el consumo de energía eléctrica.
- Mejora sustancialmente la calidad del proceso productivo
- **APLICACION:**
- Alimentación a Equipos Especificos de Esterilización, Lavado y Desinfección.
- De aplicación en múltiples tipos de empresas como por ejemplo:
 - Industria cosmética y farmacéutica
 - Agua de enjuagado electrónico, galvánico y industrias del vidrio
 - Soda y plantas de embotellamiento
 - Aguas de alimentación de caldera y sistemas de vapor
 - Hospitales y laboratorio
 - Desalinización

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 14



PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA
COMPLETA

#	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	RECEPTOR	1	M ³
2	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
3	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
4	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
5	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
6	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
7	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
8	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
9	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³
10	RECEPTOR DE ALTA PRESIÓN	2	M ³


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 15



Contaminantes Eliminados por Osmosis Inversa

Contaminante	Eliminación %	Contaminante	Eliminación
Aluminio	98	Cobre	99
Arsénico	96	Níquel	99
Nitratos	96	Plomo	98
Bario	96	Potasio	97
Bromuros	96	Radio	80
Cloruros	95	Mercurio	98
Cromo	95	Selenio	98
Cloro	>99	Sulfatos	99
Cianuros	95	Plata	97
Cinc	99	Estroncio	98
Fluoruros	96	Calcio	97
Fosfatos	99	Hierro	98
Cadmio	98	Bacterias	>99
Silicona	90	Virus	>99
Manganeso	99	Giardia	>99
Trihalometanos	99	Cryptosporidium	>99

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 16



Calidad del agua de alimentación a generador

Tabla B.1 – Contaminantes en el agua de alimentación suministrada a un generador de vapor dedicado

Causa determinante	Agua de alimentación
Residuo en evaporación	≤ 10 mg/l
Óxido de silicio (SiO ₂)	≤ 1 mg/l
Hierro	≤ 0,2 mg/l
Cadmio	≤ 0,005 mg/l
Plomo	≤ 0,05 mg/l
Resto de metales pesados excepto hierro, cadmio y plomo	≤ 0,1 mg/l
Cloruros (Cl)	≤ 2 mg/l
Fosfatos (P ₂ O ₅)	≤ 0,5 mg/l
Conductividad (a 25 °C)	≤ 5 µS/cm
Valor del pH (grado de acidez)	5 a 7,5
Apariencia	Incolora, limpia, sin sedimentos
Dureza (Σ iones alcalinotérreos)	≤ 0,02 mmol/l


NOTA: La conformidad se debería ensayar de acuerdo con métodos analíticos reconocidos.

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 17



Equipos auxiliares Generación de vapor


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 18



Generación de vapor


- El vapor es imprescindible para los procesos de lavado y esterilización
- Los equipos pueden disponer de generador de vapor incorporado o precisar un suministro externo
- El suministro externo supone la instalación de calderas industriales de vapor

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 19



Calderas industriales: tipos

- Por el combustible
 - Gasóleo
 - Fueloil
 - Gas natural
 - Gas propano
- Por el material
 - Acero inoxidable
 - Acero carbono
- Por la circulación del fluido
 - Piro tubulares
 - Acuotubulares

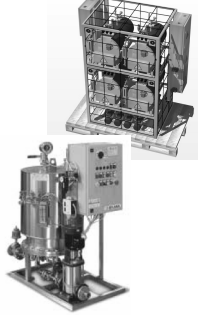


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 20




Generadores específicos: tipos

- Por el medio calefactor
 - Eléctricos
 - Mediante intercambiadores de calor




Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 21



Generadores específicos: tipos

- **Por la ubicación**
 - Incorporado en el propio equipo
 - Autónomo


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 22



Calidad del vapor

- **El vapor generado por una caldera industrial no debería ser utilizado directamente en un esterilizador**
- **Sí puede ser utilizado como agente calefactor**
- **El vapor utilizado en la esterilización ha de cumplir las especificaciones de la norma EN285**


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 23



Calidad del vapor

- **Existen diferentes tipos de vapor:**
 - **Industrial:** Puede contener sustancias químicas, pirógenos, gases no condensables, partículas de corrosiones e incrustaciones...
 - **Filtrado:** Vapor industrial filtrado a través de un filtro de 5 micras; elimina partículas pero no sustancias químicas ni gases


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 24



Calidad del vapor

- Existen diferentes tipos de vapor:
 - **Limpio:** Producido en generador independiente alimentado con agua desionizada o procedente de ósmosis inversa. Se suele tomar como referencia la norma EN285
 - **Puro:** Vapor de muy alta calidad producido en generador específico. Para uso en industria farmacéutica.


Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 25



Calidad del vapor

- Se consigue un vapor de calidad adecuada para esterilización si:
 - El suministro de agua es correcto, y cumple las especificaciones de la norma EN285
 - La instalación desde la caldera a los esterilizadores es correcta (elementos de control de presión, filtros, purgadores...)
 - Un vapor de calidad inadecuada puede comprometer la esterilización!!!

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 26




Calidad del vapor

- Los puntos más significativos:
 - La relación presión / temperatura (vapor sobrecalentado o húmedo)
 - **Libres**

ENTALPIA ESPECÍFICA						
Presión manométrica (bar)	Presión absoluta (bar)	Temp. °C	Agua kJ / kg	Evaporación kJ / kg	Total kJ / kg	Volumen específico m³ / kg
0	1	100	419	2257	2676	1.673
1	2	120.42	506	2201	2707	0.881
2	3	133.89	552	2163	2725	0.603
3	4	143.75	605	2133	2738	0.461
4	5	151.96	641	2108	2749	0.374
5	6	158.92	671	2086	2757	0.315
6	7	165.04	697	2066	2763	0.272
7	8	170.5	721	2048	2769	0.241

Noviembre de 2009 ANTONIO MATACHANA, S.A. 27



Calidad del vapor

Tabla B.2 – Contaminantes en el condensado desde el suministro de vapor hasta el esterilizador medidos en la entrada del esterilizador

Causa determinante	Condensado
Óxido de silicio (SiO ₂)	≤ 0.1 mg/l
Hierro	≤ 0.1 mg/l
Cadmio	≤ 0.005 mg/l
Plomo	≤ 0.05 mg/l
Resto de metales pesados excepto hierro, cadmio y plomo	≤ 0.1 mg/l
Cloruros (Cl)	≤ 0.1 mg/l
Fosfatos (P ₂ O ₅)	≤ 0.1 mg/l
Conductividad (a 25°C)	≤ 3 µS/cm
Valor del pH (grado de acidez)	5 a 7
Apariencia	Incoloro, limpio, sin sedimentos
Dureza (Σ iones alcalinotérreos)	≤ 0.02 mmol/l

NOTA: En el apartado 22.4 se proporciona un método para obtener una muestra de condensado.

Noviembre de 2009
ANTONIO MATACHANA, S.A. 28





Calidad del vapor

- Puede comprobarse la calidad del vapor:
 - Test de vapor recalentado
 - Test de grado de secado
 - Test de gases no condensable



Noviembre de 2009
ANTONIO MATACHANA, S.A. 29





Gestión de Producto
Carmen Carrillo
ccarrillo@matachana.com

Noviembre de 2009
ANTONIO MATACHANA, S.A. 30
