

Facultad de Ingenieros Mecanicos y Electricos  
de la U.N.L.



TD430

B4 1/2

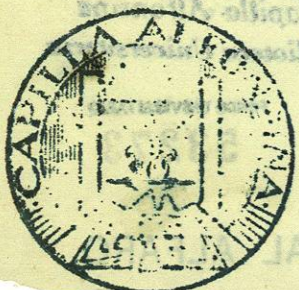
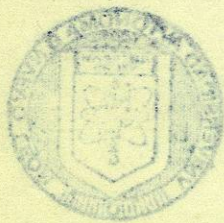
Ej. 2

Jr 3

SEMINARIO DE ING. MECANICA

Ponencias:

"EL TRATAMIENTO DEL AGUA PARA USOS INDUSTRIALES Y EL PROBLEMA  
DE LA ESCASEZ DEL AGUA EN LA CIUDAD DE MONTERREY"



Presentada por:

ING. GUSTAVO BERNAL

Monterrey, N. L.

Agosto de 1967.

FONDO UNIVERSITARIO

Por: El Ing. Gustavo Bernal Alfaro  
Jefe del Departamento Técnico de Ventas  
de Aquamex, S.A.

Monterrey, N.L., Agosto de 1967.

I.- "El Agua Negra Tratada para Usos Industriales"

"El Tratamiento del Agua para usos Industriales y el Problema de la Escasez del Agua en la Ciudad de Monterrey".

Es de sobra conocido para todos nosotros la gravedad del problema del abasto de agua para la ciudad de Monterrey.

En varias ocasiones, ingenieros con experiencia han puesto el dedo en la llaga exponiendo el problema y despertando inquietudes entre el público en general y especialmente entre los que nos dedicamos a tratamientos de agua.

Como complemento obligado a esas pláticas trataré de dar una idea general de la economía del agua en la industria, derivada de un tratamiento adecuado para los distintos usos industriales.

Ante la imposibilidad de describir detalladamente los procesos de tratamiento, pues cada industria es un problema diferente se mencionarán los más importantes.

- I.- "El Agua Negra tratada para usos en la Industria"
- II.- "Tratamiento del Agua en los Sistemas de Enfriamiento"
- III.- "Tratamiento del Agua del lavado de Botellas en Cervecerías y Embotelladoras de Bebidas Carbonatadas"
- IV.- "Tratamiento del Agua en Fábricas de Papel para reusarla en el Proceso"
- V.- "Tratamiento del Agua para Alimentar Calderas".

VI.- "Tratamientos Especiales o Modificados para Aguas de Desecho Industrial y uso Posterior en la Irrigación".

I.- "El Agua Negra Tratada para Usos Industriales"

Según los informes de reconocidas autoridades en la materia, el agua negra representa de 50% a 60% de las aguas naturales usadas en los Abastos Municipales.

En el caso particular de Monterrey la cantidad de aguas negras tratadas es como sigue:

Empresa	Actual	Futuro
A	150 L.P.S.	300 L.P.S.
B	200 "	500 "
C	125 "	250 "
D	40 "	---
<b>TOTAL.-</b>	<b>515 L.P.S.</b>	

Según los datos proporcionados por el Sr. Ing. Raúl Cadena Reyes en su conferencia del 23 de Marzo de 1965 en la Facultad de Ingeniería, en Monterrey entran a la red de distribución municipal aproximadamente 3,000 L.P.S. de aguas claras que según las estadísticas locales dan 1,500 L.P.S. a 1,800 L.P.S. de aguas negras. Además hay que agregar las aguas negras que provienen de algunas industrias que no usan agua de los abastos municipales sino agua de sus propios pozos. Sin poder fijar exactamente esa cantidad si se puede asegurar que pasa de 200 L.P.S. de aguas negras.

El uso del agua negra tratada en la industria es una economía efectiva de agua de los Abastos Municipales.

El Ing. Gustavo Bernál Alfaro  
Jefe del Departamento Técnico de Ventas  
de Aquamax, S.A.

Monterrey, N.L., Agosto de 1967

"El Tratamiento del Agua para usos industriales y el problema de la escasez del agua en la Ciudad de Monterrey."

Es de sobra conocido para todos nosotros la gravedad del problema del abasto de agua para la ciudad de Monterrey.

En varias ocasiones, ingenieros con experiencia han puesto el dedo en la llaga exponiendo el problema y despertando inquietudes entre el público en general y especialmente entre los que nos dedicamos a tratamientos de agua.

Como complemento obligado a esas prácticas tiene de dar una idea general de la economía del agua en la industria, derivada de un tratamiento adecuado para los distintos usos industriales.

Ante la imposibilidad de describir detalladamente los procesos de tratamiento, pues cada industria es un problema diferente se mencionarán los más importantes.

- I.- "El Agua Negra tratada para usos en la Industria"
- II.- "Tratamiento del Agua en los Sistemas de Enchamamiento"
- III.- "Tratamiento del Agua del lavado de Botellas en Cervecerías y Embotelladoras de Bebidas Carbonatadas"
- IV.- "Tratamiento del Agua en Fábricas de Papel para reusarla en el proceso"
- V.- "Tratamiento del Agua para Alimentar Calderas"



En el número 12 del 5 de Diciembre de 1964 de la Revista del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, aparece un artículo por el Sr. Ing. Héctor J. Gómez describiendo los procesos de recuperación biológica de las aguas negras.

El efluente de las plantas de aguas negras, como cualquier agua natural debe someterse a un tratamiento adecuado al uso a que se destine.

En términos generales el efluente de las plantas de aguas negras presenta algunos inconvenientes para su uso en la industria, inconvenientes que no tienen las aguas naturales, pues además de tener los sólidos disueltos propios del agua natural que abastece a la población tiene cantidades variables de materias orgánicas que no son biodegradables, ni quemadas u oxidadas por la coloración convencional.

Entre las materias orgánicas presentes en efluente de las plantas de aguas negras las que más molestias y problemas causan son los residuos detergentes domésticos, específicamente el Alkil-aril-sulfonato de sodio que produce grandes cantidades de espuma, sobre todo en las torres de enfriamiento. Hasta la fecha y hasta donde tengo conocimiento no se ha ideado un proceso práctico y económico para eliminar este compuesto.

Existen otras materias orgánicas en las aguas negras purificadas, cuya composición no se conoce perfectamente, pero sí se palpan sus efectos perjudiciales en los procesos de tratamiento para fines industriales.

Quizá el problema más importante que presentan las aguas negras purificadas es el hecho de que las materias orgánicas resistentes al proceso biológico de tratamiento

VI - "Tratamientos Especiales o Modificaciones para Aguas de Desecho Industrial y uso Posterior en la Irrigación"

I - "El Agua Negra Tratada para Usos Industriales"

Según los informes de reconocidos autorizados en la materia, el agua negra representa de 50% a 60% de las aguas naturales usadas en los Abastos Municipales.

En el caso particular de Monterrey la cantidad de aguas negras tratadas es como sigue:

Empresa	A	Actual	Futuro
" B	"	200	300
" C	"	125	250
" D	"	40	---
TOTAL		365	550

Según los datos proporcionados por el Sr. Ing. Raúl Cabera Reyes en su conferencia del 28 de Marzo de 1965 en la Facultad de Ingeniería, en Monterrey entran a la red de distribución municipal aproximadamente 3,000 L.P.S. de aguas claras que según las estadísticas locales dan 1,500 L.P.S. y 1,800 L.P.S. de aguas negras. Ambas hay que agregar las aguas negras que provienen de algunas industrias que no usan agua de los abastos municipales sino agua de sus propios pozos. Sin poder fijar exactamente esa cantidad si se puede asegurar que pasa de 200 L.P.S. de aguas negras.

El uso del agua negra tratada en la industria es una economía efectiva de agua de los Abastos Municipales.

constituyen un veneno para las resinas permutadoras de iones en los desmineralizadores, siendo las más sensibles a éstos venenos las resinas Aniónicas fuertemente básicas.

Se han dado casos en que plantas desmineralizadoras que usan como influente aguas negras purificadas y tratadas por floculación con cal y suavizadas en ablandadores iónicos, se han degradado las resinas aniónicas hasta perder un 50% de capacidad de cambio en sólo tres o cuatro meses de trabajo.

Sistemas de Circulación Abierta:

Otro problema de las aguas negras purificadas es que cambia la condición de la sílice disuelta en forma iónica a forma no iónica y que no es fijada por las resinas fuertemente básicas ni detectada por los reactivos colorimétricos convencionales.

En algunos casos se ha resuelto este problema agregando una pequeña cantidad de solución de fluoruro de sodio al influente de la celda catiónica del desmineralizador formándose por la acción de los ácidos en el agua decationizada ácido hidrofúosilícico que ionizándose es fijado por la resina fuertemente básica.

En conclusión al agua negra purificada y tratada posteriormente en forma adecuada puede servir para la mayoría de los usos industriales en que se usa el agua natural a un precio mucho más bajo, en beneficio del industrial que la usa y principalmente de la comunidad, pues litro de agua negra usada en la industria es un litro de agua natural que se puede usar para menesteres domésticos.

II.- "Tratamiento de Agua en Sistemas de Enfriamiento de Agua".

Los sistemas de enfriamiento con agua son tres:

Sistemas de un solo paso

Sistemas de Circulación Abierta

Sistemas de Circulación Cerrada

Los sistemas de un solo paso se usan solamente en aquellos lugares donde el agua es muy abundante y barata, como a la orilla de los lagos y ríos y no es nuestro caso Monterrey.

Sistemas de Circulación Abierta:

Trataré este asunto solamente desde el punto de vista de la economía de agua que puede derivarse de un tratamiento adecuado.

En las Torres de Enfriamiento hay pérdidas por evaporación y por arrastre mecánico del agua por los vientos.

La evaporación tiende a aumentar la concentración de sólidos disueltos en el agua circulante evaporándose aproximadamente 1% por cada 5°C de abatimiento de la temperatura del agua.

La pérdida por arrastre mecánico tiende a disminuir la concentración de sólidos disueltos pero en proporción menor que la evaporación, así es que el agua circulante va concentrándose. La suma del agua evaporada y del agua arrastrada por el viento representa el agua de repuesto o agua nueva que hay que traer de alguna parte y varía de 3 a 5% del agua circulante.

La concentración de sólidos disueltos en el agua de una torre está limitada por la

En el Distrito Federal existen disposiciones reglamentarias ordenando que las industrias