

CALDERAS



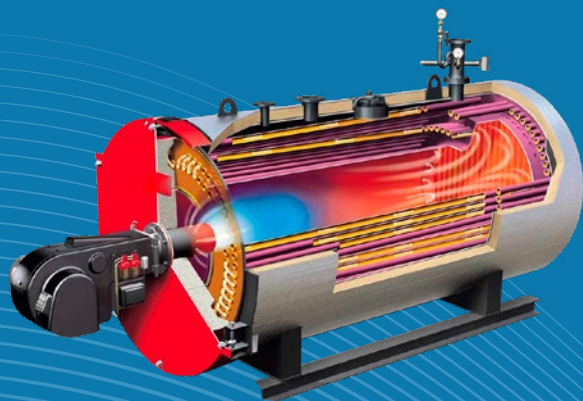
SIALEX®
INTERNACIONAL
SERVICE S.A.





CONTENIDO

¿Qué es una caldera de gas?	5
Funcionamiento de una caldera de gas	5
Esquema de funcionamiento	6
Tipos de calderas que funcionan con gas	7
Esquema de los tipos de calderas de gas	9
¿Qué es una caldera industrial?	11
Tipos de calderas industriales.	12
Problemas mas frecuentes en las calderas	15
Sialex® aprobado como solución de los problemas	19
Cómo funcionan los anillos sialex®	27
Análisis y monitoreo	32



CALDERAS DE GAS

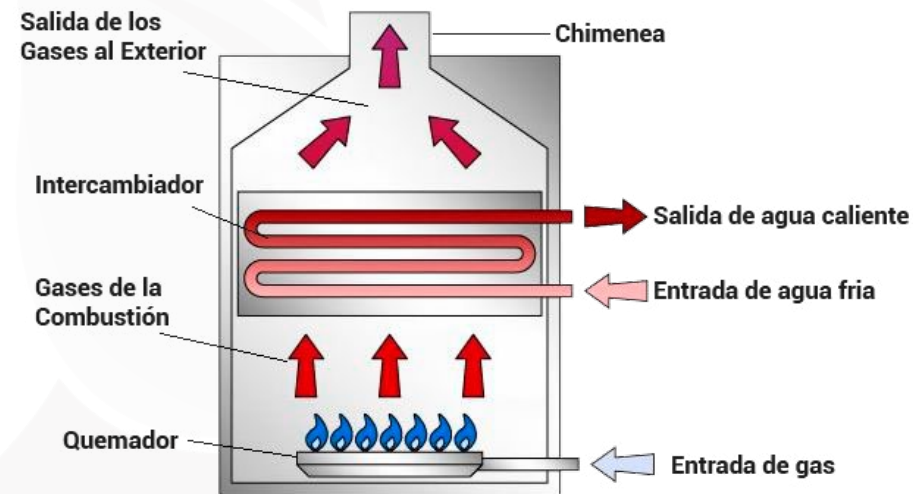
¿QUE ES UNA CALDERA DE GAS?

Una caldera de gas no es más que un recipiente o un depósito (que llamamos caldera) que tiene el objetivo de calentar agua, en este caso utilizando el gas como combustible. Una caldera quema un gas para calentar agua.

FUNCIONAMIENTO DE UNA CALDERA DE GAS.

La caldera es un depósito cerrado (normalmente metálico) en el que se calienta cualquier fluido, en este caso agua. Al quemar el gas, se calienta el agua y sale fuera del depósito. Esa agua calentada es el que se utilizará después para diferentes procesos de calefacción, como calentar radiadores de calefacción, agua caliente sanitaria, etc.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.



HAY 4 TIPOS DE CALDERAS QUE FUNCIONAN CON GAS

Una caldera de gas no es más que un recipiente o un depósito (que llamamos caldera) que tiene el objetivo de calentar agua, en este caso utilizando el gas como combustible. Una caldera quema un gas para calentar agua.

CALDERAS DE GAS ESTANCAS

Las calderas de gas estancas son aquellas en las que la cámara de combustión está sellada (cerrada), no consume el aire de nuestros hogares, lo que las hace más seguras porque los gases que proceden de la combustión no tienen ningún contacto con nuestro aire local.

CALDERAS DE GAS DE BAJO NOX

Estas calderas son también estancas y se diferencian de las anteriores en que tienen un diseño peculiar que hace que disminuya la emisión de Nox (óxido de nitrógeno) que se produce en la combustión.

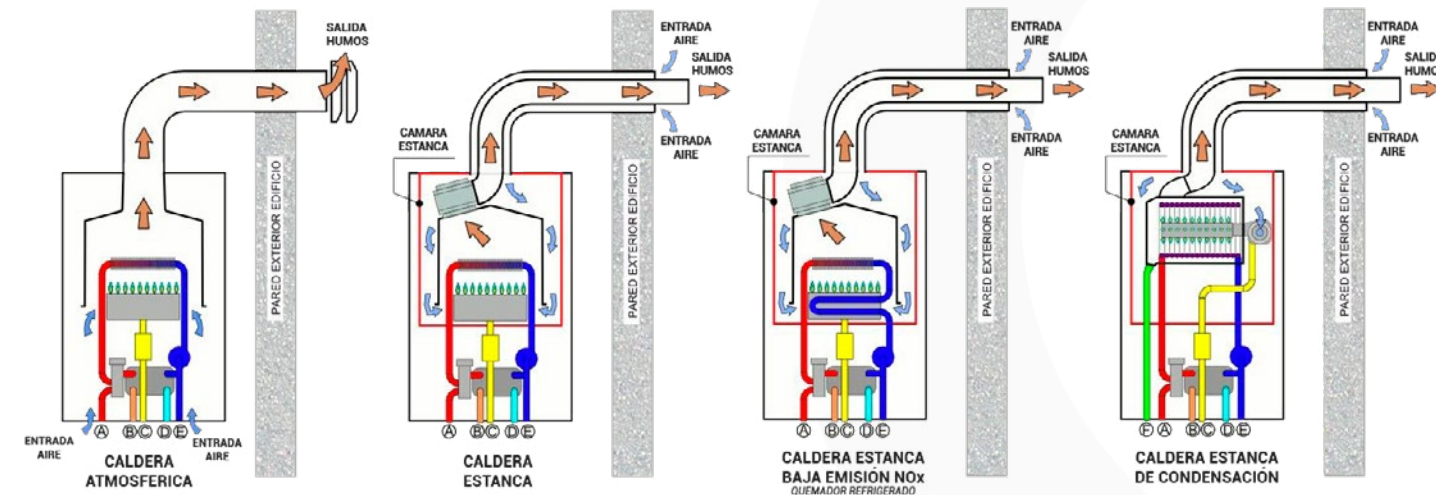
CALDERAS DE GAS ATMOSFÉRICAS

En este caso la cámara de combustión está abierta, es decir, es todo lo contrario a las calderas estancas. Aquí el aire que se utiliza en el quemador para la combustión del gas se toma del mismo sitio en el que está ubicada la caldera. Este tipo de caldera es más contaminante y menos eficiente que una caldera estanca porque, además, parte de los gases que se emiten en la combustión se quedan en el aire de nuestros hogares.

CALDERAS DE GAS DE CONDENSACIÓN

Estas últimas también son calderas estancas (cámara cerrada) como las 2 primeras, pero con la ventaja de que reutiliza la energía generada por el vapor de agua en el proceso de combustión del gas. Dentro de la cámara de combustión se emiten gases, que a su vez contienen vapor de agua y como no todo el vapor de agua sale para calentar nuestros hogares, se condensa parte de él. Cuando el vapor de agua se condensa, libera una energía que reutilizan las calderas de condensación para volver a realizar el proceso una y otra vez. Estas calderas tienen por tanto la ventaja de ahorrar en el consumo de gas y ser también muy seguras y eficaces por ser cerradas.

ESQUEMA DE LOS TIPOS DE CALDERAS DE GAS



A- Salida calefacción B- Salida agua caliente C- Entrada gas D- Entrada agua fría E-Retorno calefacción F-Desagüe condensado



CALDERA INDUSTRIAL

¿QUE ES UNA CALDERA INDUSTRIAL?

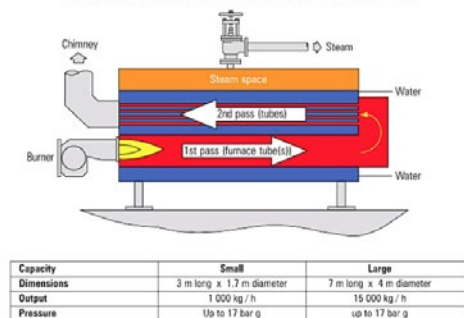
La caldera, en la industria, es una máquina o dispositivo de ingeniería diseñado para generar vapor. Este vapor se genera a través de una transferencia de calor a presión constante, en la cual el fluido, originalmente en estado líquido, se calienta y cambia su fase a vapor saturado.

TIPOS DE CALDERAS INDUSTRIALES

ACUOTUBULARES

son aquellas calderas en las que el fluido de trabajo se desplaza por tubos durante su calentamiento. Son las más utilizadas en las centrales termoeléctricas, ya que permiten altas presiones a su salida y tienen gran capacidad de generación.

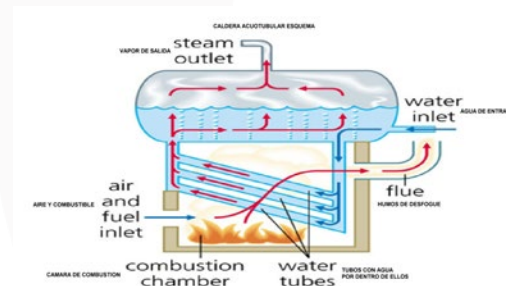
CALDERA ECONOMICA DE TRASERA SECA



TIPOS DE CALDERAS INDUSTRIALES

PIROTUBULARES

En este tipo, el fluido en estado líquido se encuentra en un recipiente atravesado por tubos, por los cuales circulan gases a alta temperatura, producto de un proceso de combustión. El agua se evapora al contacto con los tubos calientes, debido a la circulación de los gases de escape. No confundir esta definición con la de un intercambiador de calor.





PROBLEMAS MÁS FRECUENTES EN LAS CALDERAS

PROBLEMAS MÁS FRECUENTES EN LAS CALDERAS

La corrosión y oxidación es muy común si la caldera no está confeccionada en acero inoxidable o un material anticorrosivo; también sufren de arrastre, formación de espuma, incrustaciones, contaminaciones del vapor, del condensado y mala transferencia del calor.

Cuando las calderas industriales padecen de incrustación se produce una reducción de la eficiencia en la transferencia del calor, se aumenta la presión del cabezal y el consumo del combustible; debido al sobrecalentamiento, las piezas que componen a las calderas industriales se deforman y provocan fallas que inducen a fugas y explosiones.

La corrosión, por su parte, es producida por los bajos valores de PH (inferiores al 11.5) y a la presencia de acidez, cuando estamos en presencia de este mal, las piezas metálicas se "afinan" y se forman depósitos aislantes en las tuberías provocando una alteración del agua.

La oxidación es provocada por un alto nivel de oxígeno presente en el agua mientras que la formación de lodos se genera cuando se rompe el equilibrio entre el contenido de los STD y el residual de diversos tratamientos térmicos; los lodos taponan las tuberías hasta llegar a obstruirlas, al igual que al tanque elevado de la acumulación del vapor.

3 PROBLEMAS MÁS FRECUENTES



TANQUE ELEVADO Y BOMBAS.

Como se aprecia en esta imagen el tanque elevado presenta corrosión debido al mal tratamiento e incrustación acumulada en la parte de abajo después de un mantenimiento correctivo.



TANQUE ELEVADO POR DENTRO.



TUBO DE LA CALDERA

Debido a un mal tratamiento químico se provoca una pérdida total de los tubos por donde circula el agua, gas o combustible de las calderas, en este caso se trata de combustible.



PICADURAS EN LOS TUBOS DE LAS CALDERAS.

Debido a la utilización de químico como forma de tratamiento, provoca corrosión y con el paso del tiempo degrada las tuberías provocando picaduras y fugas.

SIALEX®

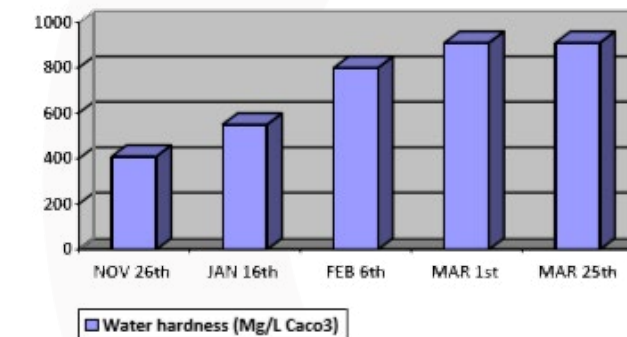
**APROBADO COMO SOLUCIÓN
DE LOS PROBLEMAS**

SOLUCIÓN ENERO 2012

DEMOSTRACIÓN DE FUNCIONAMIENTO:

No se observó ninguna acumulación de escala. La prueba fue vista como un éxito completo.

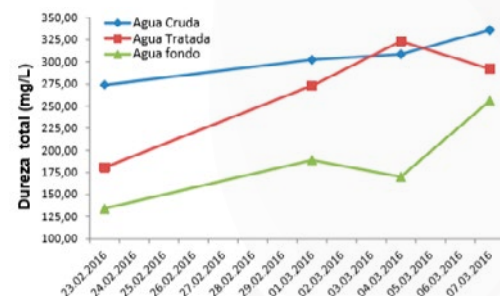
CHINA



SOLUCIÓN ENERO 2016

ICIDCA: INSTITUTO CUBANO DE INVESTIGACIÓN DE LOS DERIVADOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

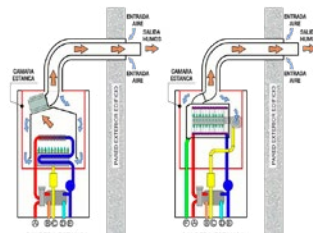
Demostración del funcionamiento de sialex®.



CUBA



SIN SIALEX® RING: Los tubos se encuentran completamente incrustado.



CON SIALEX® RING: 25 días después del funcionamiento de la caldera se aprecia los primeros desprendimientos de las capas de incrustación.

SOLUCIÓN FEBRERO 2016

PORTALES S.A./NESTLÉ.

CHEQUEO DE LA CALDERA: 3 años más tarde se realizó un chequeo de la caldera Piro-tubular-Espiral, por dentro y por fuera se encontró libre de incrustación.

CUBA



SOLUCIÓN JUNIO 2017

HOTEL MELIÁ TRYP CAYO COCO

Funcionamiento certificado en una caldera/Calderín con gas por el director general, Sr. Christian Mansfeld en el mes de agosto de 2017 en todas partes del hotel, aumento más la temperatura del agua caliente a 10° y este llegó a las habitaciones con 50°+.

Este resultado se obtuvo 5 días después de la instalación del sistema de Sialex® Ring.

CUBA



SOLUCIÓN SEPTIEMBRE 2017

HOTEL SEVILLA, LA HABANA.

Desde la instalación del sistema Sialex® Ring en el área de calderas sea ha evidenciado una mejora en el funcionamiento con un aumento 10°C en la temperatura del agua caliente aproximadamente, lo que nos obligó a regular los termostatos, además se disminuyó las incrustaciones en el interior de las misma, esto confirmó por parte de la empresa Alastor, encargados del mantenimiento a los equipos a nivel nacional.

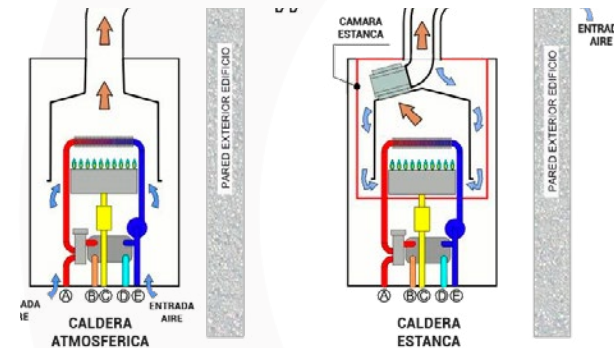
Calderas Pirotubulares, confirmado con un Aval de funcionamiento.

SOLUCIÓN SEPTIEMBRE 2018

CLUB DE GOLF DE YUCATÁN A.C.

El día 20 de noviembre de 2018 el gerente de operaciones, Sr Fernando Herrera extendió una carta de recomendación de un buen funcionamiento de los anillos Sialex® en las líneas hidráulicas de la casa club, reduciendo el tiempo de la llegada de agua caliente en los baños, mejor presión de agua fría y caliente, regaderas libres de obstrucción por el sarro y mejor temperatura en la salida del baño de vapor.

MÉXICO



SOLUCIÓN SEPTIEMBRE 2018

HOTEL "LOS ALUXES" EN YUCATÁN.

El día 16 de noviembre de 2018 el gerente de mantenimiento, Sr. Raul Rodríguez Poot confirmo por medio de una carta de recomendación de un buen funcionamiento de los anillos Sialex® en las líneas hidráulicas del edificio de hotel, ayudando a la reduciendo del tiempo de calentamiento en la cocción de alimentos a baño maría, menos tiempo de espera del agua caliente en los baños de las habitaciones, mejor presión de agua fría y caliente.

Purgas de calderas de manera más rápida y reducción del manteniendo de las mismas.

MÉXICO



CALDERA ESTANCA
BAJA EMISIÓN NOx
QUEMADOR REFRIGERADO



CALDERA ESTANCA
DE CONDENSACIÓN

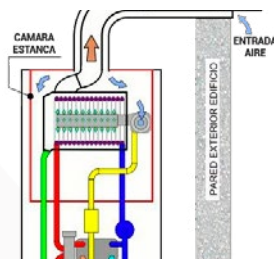
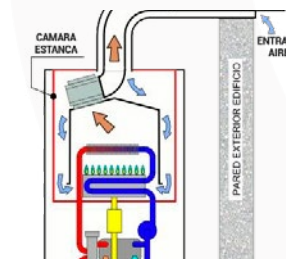
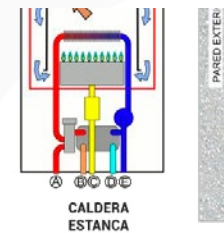
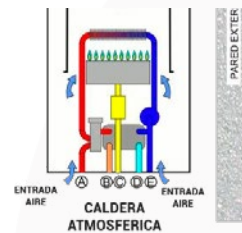


SOLUCIÓN ENERO 2019

GRUPO ATLAS.

El gerente de mantenimiento del grupo Atlas, Sr. Rodrigo Cierra confirmo por medio de una carta de recomendación de la funcionalidad de los anillos Sialex® expedida en día 9 de Abril de 2019, En sus sistemas hidráulicos de forma correctiva ya que sus tuberías se encontraban incrustadas, de tal forma que los resultados se reflejaron en las calderas con la observación de la acumulación de los sedimentos de sarro debido al efecto de desprendimiento ocasionado por los anillos, causando el aumento del TDS por un tiempo determinado mientras los anillos hacen el trabajo correctivo del sistema.

EL SALVADOR





CÓMO FUNCIONAN LOS ANILLO SIALEX®

En la actualidad es de vital importancia buscar soluciones tanto a problemas industriales como domésticos aplicando las diferentes técnicas y tecnologías que sean lo más ecológicas posibles.

La tecnología Sialex® Ring ofrece una nueva oportunidad de dar una solución al problema de la incrustación y corrosión que se presenta en los sistemas hidráulicos y todos los componentes que conforman el proceso que se lleva a cabo, este fenómeno es producto de las sales disueltas en el agua. Nos referimos a la aplicación de esta tecnología tanto para prevenir como eliminar la incrustación que se encuentra en sistemas de refrigeración, intercambiadores de calor, calderas, calderines, boiler, calentadores solares, intercambiadores de placa, cafeteras, hieleras, etc.

Los Anillos Sialex® al estar formados por una aleación de Aluminio y Silicio, los cuales funcionan similares a un CD, de modo que este permite que se introduzca información, resonancia armónica sensitiva, de modo que aprovecha las vibraciones de las moléculas del agua, así como los componentes presentes en ella para poder eliminar

incrustaciones y corrosión formada por la propia naturaleza del agua que se utiliza en los procesos industriales, de modo que instalar los anillos Sialex®, la información guardada en ella es transmitida a través del agua que fluye por el interior de la tubería. Esta información provee una frecuencia determinada junto con las frecuencias propias de las sales de **Calcio (Ca+2) y Magnesio (Mg+2)**, sin alterar sus propiedades, evitando que se forme el retículo de estas sales, deteniendo y previniendo el proceso de la incrustación y corrosión.

Es importante tener en consideración que este método físico no es magnético, no es electrónico, ni produce reacciones químicas, simplemente aprovechando la propia naturaleza de la materia en cuestión. Es muy provechosa porque no requiere de ninguna fuente de energía y una vez instalado el anillo no requiere de mantenimiento y funciona desde el primer momento que se instala. Para tener una claridad del funcionamiento de los anillos sería conveniente dejar claro algunos términos.

DUREZA DEL AGUA

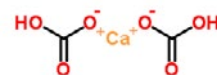
Se refiere a la concentración de sales de **Calcio (Ca_2^+) y Magnesio (Mg_2^+)** presentes en el agua. En la mayoría de los casos se debe principalmente a la presencia de iones calcio y magnesio, y algunas veces otros cationes divalentes también contribuyen a la dureza como son, estroncio, hierro y manganeso, pero en menor grado ya que generalmente están contenidos en pequeñas cantidades.

El agua adquiere la dureza cuando pasa a través de las formaciones geológicas que contienen los elementos minerales que la producen y por su poder solvente los disuelve e incorpora.

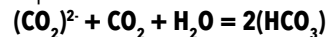
El agua adquiere el poder solvente, debido a las condiciones ácidas que se desarrollan a su paso por la capa de suelo, donde la acción de las bacterias genera CO_2 , el cual existe en equilibrio con el ácido carbónico. En estas condiciones de pH bajo, el agua ataca las rocas, particularmente a la calcita (CaCO_3), entrando los compuestos en solución.

El agua que contenga CO_2 al entrar en contacto con las formaciones de calcita, se transformará paulatinamente en hidrogenocarbonato, con lo

que se disolverá.



El proceso real es:



El CaCO_3 se disuelve más, cuanto mayor sea la cantidad de CO_2 que contiene el agua.

DUREZA TEMPORAL

se basa en las sales de carbonatos e hidrógenos carbonatos de iones de calcio y magnesio. Estas son más fáciles de eliminar, que puede ser con la ebullición del agua. El carbonato de calcio es menos soluble en agua caliente que en agua fría, así que al hervir (que contribuye a la formación de carbonato) se precipitará el bicarbonato de calcio fuera de la solución, dejando el agua menos dura.

DUREZA PERMANENTE

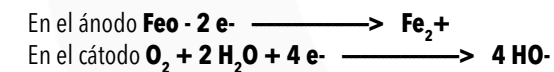
se basa en las sales de los no carbonatos de calcio y magnesio. La dureza permanente no puede ser eliminada al hervir el agua, es usualmente causada por la presencia del sulfato de calcio y magnesio y/o cloruros en el agua, que son más solubles mientras sube la temperatura hasta cierto valor, luego la solubilidad disminuye conforme aumenta la temperatura.

Este es el proceso de corrosión, de modo tal que con la humedad y el agua presente en estos sistemas hidráulicos se favorece la oxidación de los componentes metálicos formando el Fe_2O_3 o Fe_3O_4 en correspondencia del grado de oxidación que tome el hierro.

Esta es la reacción más frecuente para la formación de la corrosión

$$3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$$

También existe otro tipo de corrosión que es basada en el esquema electroquímico, que ocurre a causa de una corriente que se crea por diferencia de potencial sobre la superficie del metal. Los metales se disuelven en el área de más bajo potencial, para dar iones y liberar electrones de acuerdo a la siguiente ecuación.



Los iones HO^- (hidroxilos) formados en el cátodo migran hacia el ánodo donde completan la reacción con la formación de hidróxido ferroso que precipita de la siguiente forma:

$$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow (\text{HO})^2\text{Fe}$$

Para todos estos procesos se proponen diversos métodos por diferentes empresas para dar una solución y prevenir estos problemas que se presentan a causa de estas sales, pero ¿realmente solucionan los problemas?

La tecnología Sialex®Ring aprobada por distintos países, de acuerdo a la funcionalidad como se mencionó anteriormente, propone a través de un tratamiento físico dar una solución eficaz y ecológica libre de residuos.

Otra particularidad de esta tecnología es que según la necesidad se puede ajustar la información que se le incorpora al anillo, de modo que es aplicable a diferentes sistemas, no solo a los que trabajan con agua, si no, sistemas que mezclan el agua con aceite o parafina.

Cabe destacar que este tratamiento físico no implica ningún cambio estructural ni en las propiedades de los cationes, aniones, ni el agua, simplemente ejerce una energía sobre las estructuras cristalinas debilitando la formación de enlaces.

No hay ninguna alteración en los parámetros a tener en consideración para la calidad del agua según su utilización. No es un procedimiento para ablandar el agua ni ningún método para eliminar los iones de calcio y magnesio presentes en el agua. Simplemente mantienen en solución estas sales tanto en forma de iones como de suspensiones evitando la formación de incrustación y corrosión.

ANÁLISIS Y MONITOREO

En caso de no seguir las instrucciones de análisis y monitoreo de este manual, no podemos hacernos responsables de un resultado insatisfactorio.



De acuerdo a la funcionalidad de Sialex®, este sistema trabaja de forma preventiva y correctiva, de tal forma que la preventiva evita la formación de incrustación y corrosión en los sistemas hidráulicos nuevos ayudando a que dichos equipos y sistemas trabajen de forma óptima alargando la vida útil de los mismos.

La forma correctiva consiste en tres etapas, limpiar, sanar y prevenir, de tal forma que, en un sistema hidráulico en uso a partir de 1 año, existe incrustaciones y corrosión en los mismo, disminuyendo la vida útil y provocando que los sistemas y equipos no trabajen en su máxima capacidad.

Check List. “Caldera- Análisis” **Puntos más importantes:**

Se requiere un diagrama completo del sistema hidráulico a proteger.
Análisis de laboratorio del agua que se utiliza en los procesos de la industria.
Ejemplo: Agua de pozo, de ríos o de la capital.
Fotos o testigos de la situación de la última limpieza de la caldera, del tanque y del suavizador.

Medición del caudal.

- a) Línea central que alimenta a la caldera o batería de calderas.
- b) Línea del tanque elevado (acumulación de vapor)
- c) Bombas y dato de capacidad en m³ (foto de la placa de datos)

Medición de diámetro o perímetro de los tubos.

Observación y conversación con el cliente acerca de fugas existentes en el sistema.

Comentarios del cliente acerca del funcionamiento de sus equipos a parir del suavizador.
Protocolo y reporte sencillo después de la visita al cliente y la obra.
En el caso de que el cliente use un suavizador antes de la caldera aconsejamos hacer un análisis del agua que entra al suavizador y de la que sale del suavizador hacia la caldera.
De igual manera es importante realizar una limpieza total del suavizador antes de la instalación del sistema Sialex®Ring.

¿Por qué? En cuanto las resinas y las sales del suavizador se encuentren contaminadas debido al uso de varios años, en un 95%

de los casos, esta contaminación ocasiona corrosión, debido a que Sialex®Ring al limpiar todo los puntos por donde pasa el agua algunos residuos de sal contaminada y de productos químicos que se encuentren impregnados en las capas de sarro existente se desprenden del sistema y tuberías acumulándose directamente en el tanque elevado y la caldera.

Check List “Caldera- Monitoreo” **Puntos importantes.**

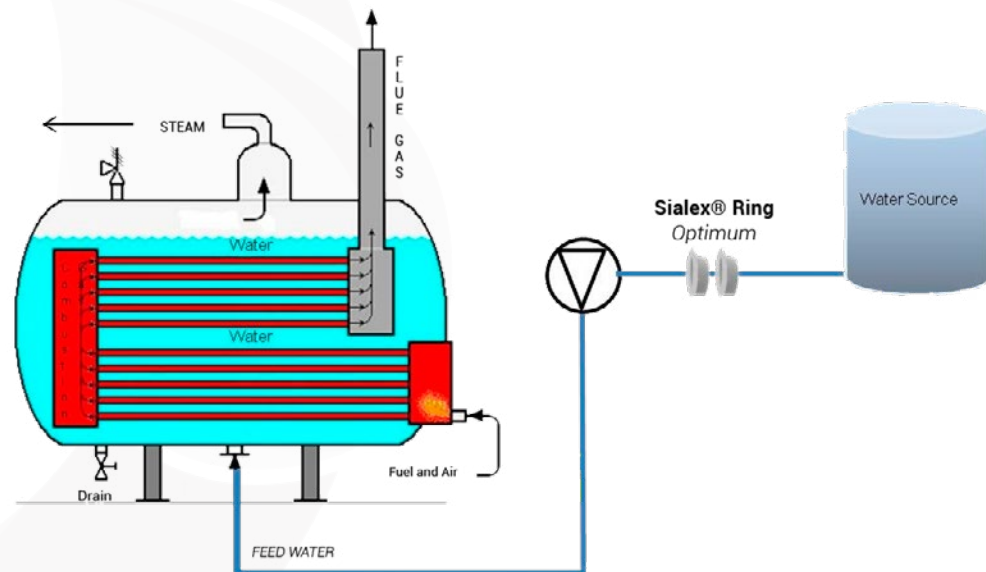
Medición de temperatura en la salida de la chimenea.
Medición de temperatura del vapor o agua que sale a la caldera y de la que entra a la producción.
Historial de consumo de combustible, gas o full para poder apreciar la minimización de dicho consumo.
Controlar la temperatura del agua o vapor de la salida de la caldera y entrada a la producción.
Purgas: 5 0 6 veces al día con una durabilidad de 20 a 25 seg a partir del día 10 hasta el día 45 después de la instalación del sistema Sialex®Ring.
Medición de TDS del agua del tanque de acumulación en el punto de purga de fondo (sedimentos) de forma diaria.

Nota: Cuando una empresa solo requiera agua industrial y use suavizadores para tratar el agua y evitar incrustaciones, se recomienda apagar dicho suavizador y trabajar solo con el sistema Sialex®Ring para evitar gastos en equipos innecesarios que utilizan productos químicos y que dañan al medio ambiente.

Drenaje del tanque elevado a partir del día 20 después de la instalación y repetir 3 veces más cada 20 días.
Drenaje y limpieza completa de los tanques elevados y reponer el agua con agua completamente nueva que haya pasado por el tratamiento físico. Esta limpieza deberá ser como máximo al día 90 después de la instalación del sistema Sialex®Ring y repetir una vez más 30 días después de haberse limpiado por primera vez.
Es muy importante la documentación de estos sucesos con fotos y video. La instalación del sistema Sialex se puede realizar en cualquier momento, pero se aconseja dicha instalación en el día del mantenimiento programado por la planta para poder documentar situaciones actuales del sistema a proteger antes de Instalar Sialex®Ring.
Cabe mencionar que el sistema de Sialex®Ring no solo limpia la calderas, de igual manera limpia las tuberías y equipos conectados a ellos ayudando a que todo el sarro existente en todos los equipos se deprenda y se convierta en forma de sedimentos (a causa del efecto positivo) haciendo que se dirija hacia el fondo de los tanques de acumulación y calderas de tal forma que todos los puntos mencionados anteriormente se necesita llevar a cabo de manera correcta para tener un resultado 100% exitoso.

Es importante hacer un informe después de la instalación.

EJEMPLO DE INSTALACIÓN DE LOS ANILLOS SIALEX®



NOTAS:



Sin químicos, Sin magnetismo, Sin electricidad

Anillos Sialex®

Comprometido con el medio ambiente



TECNOLOGÍA
ALEMANA

SIALEX®
INTERNACIONAL
SERVICE S.A.



PRODUCT
QUALITY
AWARD | FIHAV
2017