

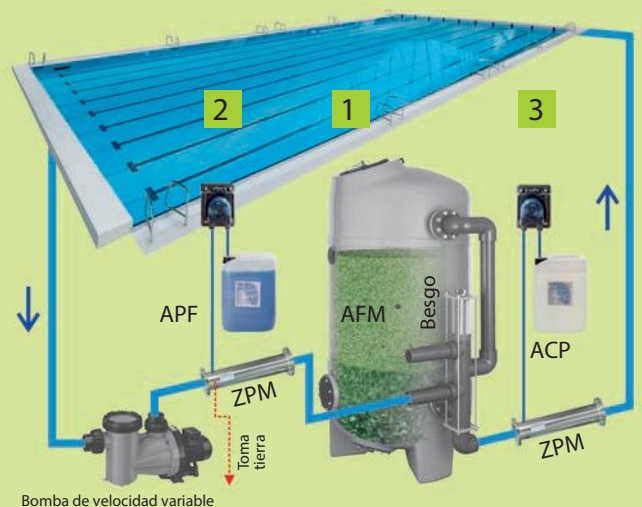
DAISY

El Sistema Integral Dryden Aqua para un agua de piscina cristalina y saludable.

Tecnología innovadora en armonía con la naturaleza.



Circuito filtración DAISY para piscinas públicas.



Bomba de velocidad variable

- 1 Filtración con AFM *
- 2 Coagulación y floculación con APF y ZPM
- 3 Oxidación catalítica con ACP y ZPM



Sobre Dryden Aqua

¿Quién es Dryden Aqua ?

Somos biólogos marinos especializados en el tratamiento del agua de la piscina. Nuestra misión es eliminar los sub-productos tóxicos del cloro y obtener la mejor calidad del agua y del aire posible en el mercado. Durante más de 30 años hemos trabajado con sistemas clorados para delfines y otros mamíferos marinos antes de haber introducido con éxito nuestra tecnología a la industria de la piscina. Actualmente hay más de 100.000 piscinas por todo el mundo que utilizan nuestros productos

El Dr. Dryden es un biólogo marino con una combinación de conocimientos únicos en biología, química y tecnología.

Es la persona que ha desarrollado el medio de filtrado activado y bio-resistente AFM[®].



¿Que ofrece Dryden Aqua ?

Ofrecemos la mejor purificación del agua obteniendo un agua cristalina, un mínimo consumo de cloro y la ausencia de sub-productos nocivos (DBPs). Con el sistema de tratamiento del agua integral Dryden Aqua reducimos el coste del tratamiento del agua y combinamos una experiencia de baño saludable, medio ambientalmente sostenible con un ahorro económico.

Piscina con 3 metros de profundidad. Turbidez cero, rango de visibilidad 25 m



Nuestro enfoque :

Prevenir el crecimiento de bacterias en vez de matar bacterias.

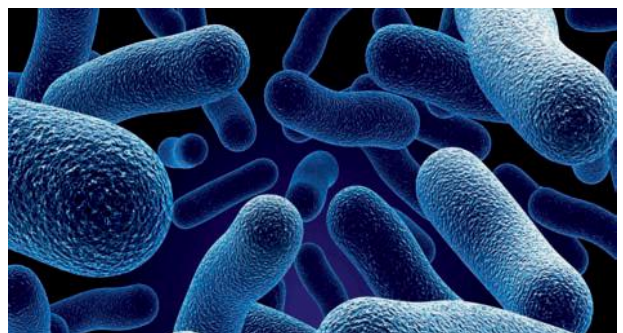
El tratamiento el agua de la piscina debería prevenir la transmisión de patógenos entre los bañistas y minimizar los sub-productos nocivos del cloro (DBPs). Los métodos tradicionales de tratamiento del agua tienden a combatir la transmisión de patógenos mediante el uso de productos químicos desinfectantes cada vez más potentes, radiación con rayos UV y ozono. Pero la transmisión de patógenos es un problema biológico y por ello necesita una solución biológica.

El enfoque del sistema de tratamiento integral Dryden Aqua es precisamente esto: En vez de utilizar desinfectantes cada vez más potentes o equipamientos costosos, diseñamos un proceso de tratamiento del agua de la piscina que cambia el agua de manera que a las bacterias y a los parásitos les cueste sobrevivir y reproducirse. Conseguimos este objetivo porque somos biólogos marinos. Nosotros sabemos qué bacterias necesitan crecer y podemos eliminarlas. Es un objetivo mucho mejor que intentar matarlas con desinfectantes una vez que se hayan establecido en el circuito de la piscina. Es por ello que conseguimos una calidad del agua de la piscina prácticamente libre de bacterias y parásitos.

Nuestro enfoque está basado en tres elementos esenciales :

1. Como consecuencia de la bio-resistencia del AFM[®], las bacterias no tienen un sustrato donde puedan crecer y multiplicarse
2. Eliminamos los nutrientes para las bacterias mediante una coagulación, floculación y filtración avanzada.
3. DAISY: Nuestro Sistema Integral Dryden Aqua filtra prácticamente todo del agua y reduce la demanda de cloro al nivel más bajo posible. Cuanto menor es la demanda de oxidación de cloro, menor es la concentración de sub-productos de desinfección del cloro en el agua y en el aire justo por encima del nivel del agua.

Nuestro sistema DAISY proporciona una agua cristalina y saludable, libre de bacterias y sin sub-productos de desinfección tóxicos (DBPs), un mínimo consumo de cloro y los costes de mantenimiento más bajos.



Dryden Aqua : Queremos hacer el mundo un poco mejor

La misión de Dryden Aqua es hacer el mundo un poco mejor y empezamos por conseguir que las piscinas sean más seguras y medio ambientalmente más sostenibles.

Estamos comprometidos a luchar contra la contaminación y proteger el medio ambiente de cambios climáticos. Estamos convencidos de haber descubierto el mecanismo principal del calentamiento global.

En resumen, nuestra hipótesis es la siguiente :

El incremento de contenido de CO₂ en la atmósfera no está relacionado directamente con el incremento de CO₂ de las emisiones antropogénicas.

Estudios científicos cuantifican que la combustión de combustibles fósiles sólo suponen entre un 1 % y un máximo de 5 % de todas las emisiones a la atmósfera. Son unos datos mucho más bajos de los que la mayoría pudiésemos imaginar. La Sociedad Real del Reino Unido reconoce que el crecimiento de las algas acuáticas deben de haber aumentado para compensar el incremento de las emisiones de CO₂. En cambio, ha ocurrido lo contrario; la producción de phytoplankton en los océanos de hecho ha disminuido.

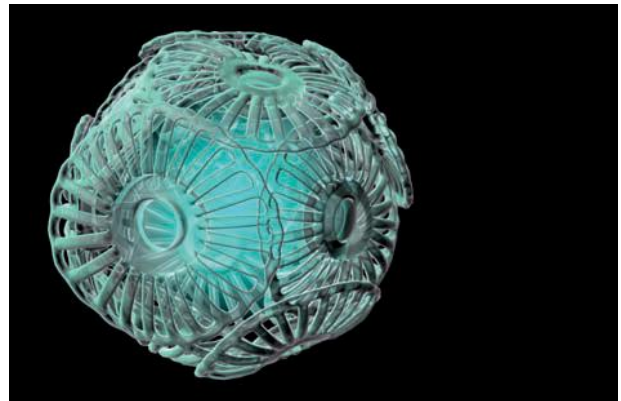
El incremento de CO₂ en la atmósfera y la acidificación de los océanos no es a causa de las emisiones del CO₂ del hombre sino más bien un empeoramiento en la habilidad del ecosistema en metabolizar el CO₂ en la atmósfera.

El phytoplankton marino convierte el dióxido de carbono en oxígeno a través de la fotosíntesis. Es el responsable del 90 % de la fijación del CO₂ y la producción de oxígeno.

Sin embargo, desde la revolución química alrededor de 1950 la fijación del CO₂ y la productividad marina ha disminuido un 40 %, razón principal del incremento de dióxido de carbono en la atmósfera.

Toxinas bio-activas como PCBs y PDBE retardantes de llama de aguas municipales e industriales se están incrementando en todos los océanos del mundo y están en tales concentraciones que pueden suprimir la actividad fotosintética hasta en los océanos más meridionales.

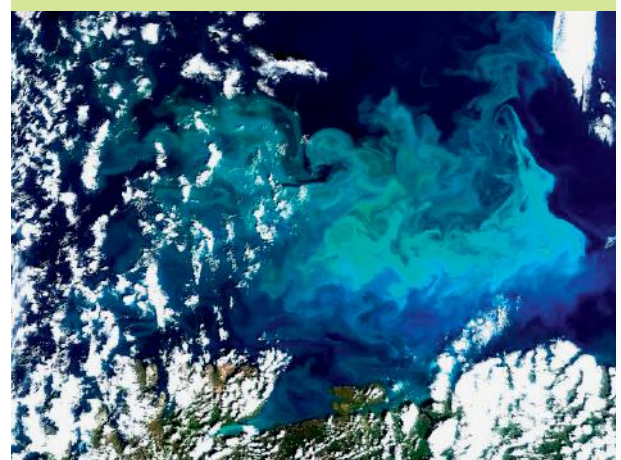
La disminución de productividad reduce la fijación del CO₂ lo que conlleva altas concentraciones de ácido carbónico causando la acidificación de los océanos y un incremento del CO₂ en la atmósfera. El impacto de la contaminación acuática y la acidificación de los océanos es mucho más dramático de lo que se pueda apreciar. Sabemos por nuestra experiencia como biólogos marinos que el pH de 7,9 en el ecosistema va a experimentar un fallo efecto cascada.



Ya estamos empezando a presenciar grandes cambios en el entorno marino con un mayor número de medusas o sepias y un decrecimiento en la población de peces. En un pH de 7,9 los huevos de carbonato no se pueden formar. Dado que la mayor parte de animales y plantas marinas tienen caparazones de carbonato, estamos viendo un colapso total del ecosistema marino y la posibilidad de que el ecosistema terrestre sea el siguiente. Básicamente tenemos una situación que podría ser mucho peor que el cambio climático y está ocurriendo ahora mismo. El pH del océano ha bajado de 8,3 a 8,09.

Si actuamos ahora para prevenir vertidos de aguas contaminadas de las aguas residuales provenientes de municipios e industrias, existe una posibilidad de invertir la tendencia. Es necesario que la industria deje de utilizar productos químicos tóxicos y tratar también toda el agua vertida no solamente en nuestro país sino en cualquier país, ya que todos estamos conectados a los mismos océanos, atmósfera y planeta.

Sólo nos queda 25 años para revertir la tendencia



Plancton en el norte de Europa. Foto tomada desde el satélite Envisat. En el siglo pasado, el contenido de phytoplankton en los océanos ha decrecido prácticamente en todas las regiones del mundo (Foto : picture Alliance/dpa)

Tratamiento del agua : Factores físicos, químicos y biológicos

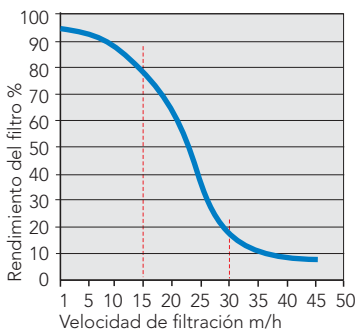
Físicos : Velocidad de filtración – cuanto más lenta, mejor

La arena es un buen medio de filtrado y los filtros de arena pueden obtener un muy buen rendimiento cuando el filtro es de calidad tal como son los filtros que siguen la norma DIN alemana.

El rendimiento de un filtro de arena o AFM® depende de la velocidad de filtración. Cuanto más lento pasa el agua a través del filtro, mejor es el rendimiento. Sin embargo la relación no es lineal:

P.ej. si la velocidad de filtración se reduce de 30 m/h a 15 m/h el rendimiento de filtración es cuatro veces mayor. Por ello recomendamos una velocidad de filtración entre 15 - 22 m/h.

Según la normativa DIN de Alemania, la velocidad de filtración máxima es de 30 m/h. Recomendamos velocidades de filtración más bajas y especialmente en instalaciones nuevas. Si no se puede re-diseñar la instalación, es necesario utilizar variadores de frecuencia para bajar la velocidad por la noche un 50% de 30 m/h a 15 m/h. Con ello se consigue mejorar el rendimiento y ahorrar dinero. De hecho la amortización es inferior a 12 meses. .



Rendimiento de filtración/Velocidad de filtración

Mediante la reducción de la filtración de 30 m/h a 15 m/h el rendimiento se incrementa en un factor de 4

Biológicos : la biología en los filtros de arena

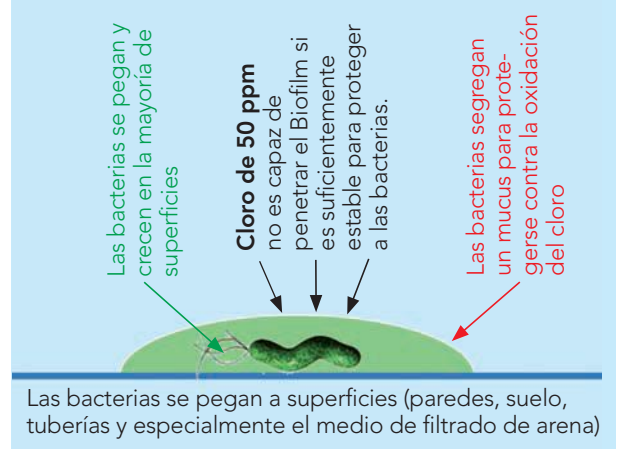
Los filtros de arena son mecánicos así como biológicos. Un m³ de arena equivale a una superficie de 3.000 m². Bacterias individuales flotando en el agua se oxidan con bajas concentraciones de cloro en menos de 30 segundos. Sin embargo encontramos bacterias creciendo en la piscina. ¿Cómo es posible? Cuando las bacterias colonizan una superficie en contacto con el agua, generan un alginato (gel) que les protege del cloro. Cada grano de arena del filtro se coloniza por bacterias heterotróficas (bacterias que se alimentan de materia orgánica) en pocos días. Esta capa de bacterias se denomina Biofilm y es capaz de apelmazar la arena. En el revestimiento se identifica el Biofilm como una superficie resbaladiza catalogada erróneamente como grasa humana.

Las bacterias heterotróficas crecen a una velocidad increíble. En condiciones favorables duplican su biomasa en 15-30 minutos. Son los primeros en colonizar un filtro de arena o cualquier superficie mojada en el circuito de la piscina. Las bacterias

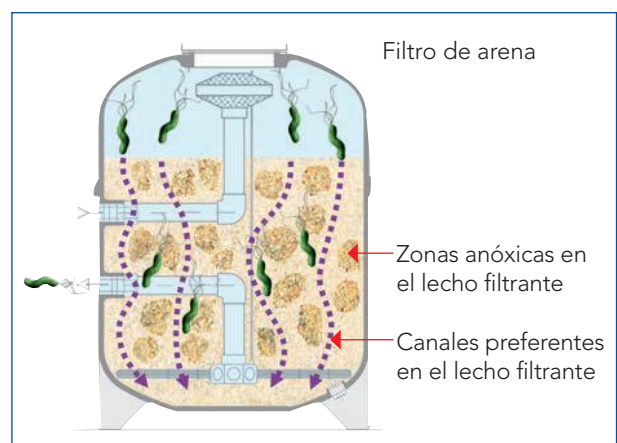
heterotróficas desarrollan un Biofilm que posteriormente es colonizado también por otra gama de diferentes bacterias, virus y protozoos. El crecimiento del Biofilm no se ve afectado por la concentración de cloro pero sí por el acceso a nutrientes. Si no hay nutrientes, las bacterias no se pueden multiplicar.

Después de aproximadamente 6–12 meses las bacterias autótrofas colonizan el Biofilm también. Estas bacterias crecen mucho más despacio que las heterotróficas (se duplican aproximadamente cada 10 días).

¿Cómo sobreviven las bacterias en una piscina?



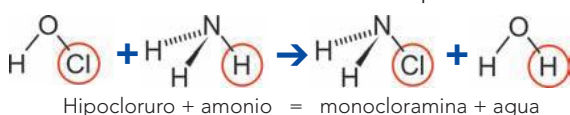
Producen materia orgánica que a su vez sirve de alimento para las bacterias heterotróficas. En consecuencia el Biofilm se desarrolla aún más rápido y se vuelve más estable. El alginato actúa como un pegamento y pega los granos entre sí provocando la formación de canales preferentes y apelmazamientos de arena. La función principal del filtro se verá reducida considerablemente que incrementará la demanda de cloro y la formación de sub-productos del cloro. La demanda de cloro del filtro será entonces mayor que la demanda de cloro atribuida a los bañistas. Aunque no hayan bañistas en la piscina habrá aún así una demanda de cloro y una producción de sub-productos tóxicos del cloro.



Químico – Biológico : Formación de cloraminas

- **Volatilidad** : Los sub-productos de desinfección más tóxicos son los que se volatilizan porque se escapan del agua en estado gaseoso. El olor a cloro en piscinas no es cloro sino un gas volátil denominado tricloramina (NCl₃). Este gas causa irritación de ojos y de la piel y es aún más peligroso para los pulmones. Los pulmones humanos son muy eficientes para intercambiar gases con una superficie de 70 m². La tricloramina causa irritación y destruye el revestimiento mucoso protector del pulmón. La tricloramina causa irritación de ojos, piel y pulmones pero no penetra a la sangre. Otros sub-productos producidos por el cloro y por ondas cortas de los equipos de rayos UV, atraviesan la piel y el tejido pulmonar llegando a penetrar al circuito de la sangre. Estos productos químicos incluyen cloroformo (CHCl₃) y cloruro de cianógeno (CICN). Ambos son mucho más tóxicos que la tricloramina. Es por ello que estamos en contra de los equipos de UV de media presión que reducen el cloro combinado de piscinas públicas y privadas. Es bien sabido que los equipos de UVC de onda corta convierten organo-cloraminas en cloroformo y cianuro. Para piscinas existentes recomendamos utilizar ACP (ver pag.11).
- **Mono-, di- y tricloraminas** : Cuando los amonios y el cloro se mezclan en el agua, se forman cloraminas inorgánicas por la reacción de oxidación por sustitución. Esta primera fase forma las monocloraminas, después pasan a dicloraminas y finalmente a tricloraminas; especialmente bajo condiciones ácidas. Las tricloraminas son muy volátiles.

Reacciones de oxidación del cloro por sustitución



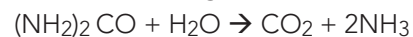
Formación de mono-, di y tricloramina

- (1) HOCl + NH₃ → NH₂Cl + H₂O **Monocloramina**
- (2) HOCl + NH₂Cl → NHCl₂ + H₂O **Dicloramina**
- (3) HOCl + NHCl₂ → NCl₃ + H₂O **Tricloramina** → •

- **Conversión biológica** : Los seres humanos segregan nitrógeno a través del sudor y de la orina. Aproximadamente un 10 % de la orina son amonios pero la mayor parte del nitrógeno (aproximadamente un 85 %) se presenta en forma de urea. La urea reacciona con el cloro para formar la cloramina orgánica, clorourea. Esta sustancia no es peligrosa porque es una molécula estable y no es volátil.

Las bacterias que crecen sobre la arena del filtro convierten la urea en amonios. Los amonios reaccionan con el cloro convirtiéndose en cloraminas inorgánicas. El AFM® no permite el crecimiento de bacterias y no habiendo presencia de las mismas, la urea no puede convertirse en amonios y por ello no se llega a formar cloro combinado inorgánico. Los filtros de arena pueden funcionar bien durante unas semanas pero en cuanto se haya formado el Biofilm, empiezan a producir cloro combinado. Esto se puede evitar con el AFM®.

Sin Biofilm → sin bacterias → muchas menos cloraminas inorgánicas



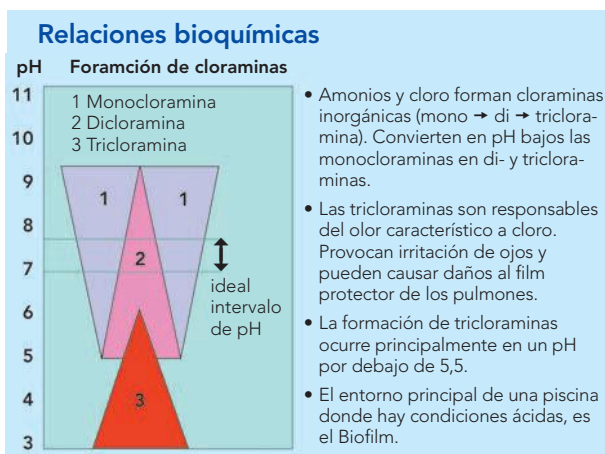
- **Sin un entorno ácido** : Aún sin actividad bacteriológica, el sudor y la orina siguen siendo responsables de la formación de algunas cloraminas inorgánicas porque el 10 % de la orina son amonios.

Las monocloraminas se forman siempre pero no son tóxicas ni volátiles. Las monocloraminas formarán entonces dicloraminas y las peligrosas tricloraminas. Sin embargo, la reacción depende del tiempo, la concentración de monocloraminas y el pH del agua. El motor principal para la formación de tricloraminas es un pH bajo: cuanto más ácidas sean las condiciones mayor será la concentración de tricloraminas.

Las piscinas se mantienen siempre en un pH alrededor de 7,0. ¿Por qué hay entonces un pH bajo? La respuesta está en el pH bajo del Biofilm ya que las bacterias producen ácidos. La mayor superficie en una piscina es la arena del filtro. Cada m³ de arena tiene una superficie de 3.000 m² donde el Biofilm puede crecer y es ahí donde las monocloraminas se convierten en las peligrosas tricloraminas.

Filtros nuevos con arena funcionan bien durante unas semanas hasta que el Biofilm ácido se establece y a partir de entonces se empiezan a formar tricloraminas. El AFM® rechaza la formación del Biofilm, nunca hay una superficie ácida y no se forman las tricloraminas por lo que las piscinas no huelen a cloro. Las piscinas con el AFM® de Dryden Aqua son por ello muchos más limpias y seguras, especialmente para los sensibles pulmones de los niños pequeños.

Sin Biofilm → sin entorno ácido → sin tricloraminas → sin olor a cloro



SISTEMA INTEGRAL DRYDEN AQUA para un agua de la piscina cristalina y segura.

Dryden Aqua ha desarrollado un sistema de tratamiento de agua integral en la que todos los componentes actúan entre sí para proporcionar un sistema en el que el rendimiento es muy superior que la suma de los mismos. Como biólogos marinos trabajando en la industria de la piscina, tenemos conocimientos tanto en la química del agua como de la biología. Esta combinación de conocimientos nos ha permitido diseñar un sistema integral que es capaz de conseguir la mejor calidad del agua con la mínima presencia de bacterias. El resultado es un agua muy limpia por lo que el consumo de cloro es menor para mantener el agua sana y saludable. Cuanto menos cloro se utilice, menor es la concentración de sub-productos desinfección del cloro.

DAISY consiste en tres pasos integrados :

Paso 1 :

Filtración con AFM®

¿Qué es AFM® ?

AFM® significa Activated Filter Material, un medio de filtrado revolucionario hecho con cristal verde limpio desarrollado y fabricado por Dryden Aqua.

El AFM® supera el rendimiento de la arena o del cristal triturado filtrando como mínimo un 30 % más de sustancia orgánica. El AFM® es bio-resistente y auto-esterilizante lo que evita la formación del Biofilm en el lecho filtrante. Esta característica tan importante consigue que una piscina sea más saludable, ecológica y más económica.

El AFM® se ha instalado con éxito en más de 100.000 piscinas públicas y privadas por todo el mundo. El AFM® se fabrica bajo la normativa ISO 9001-2008 y es un medio filtrante certificado bajo las normas europeas para agua potable. El AFM® es una marca registrada y fabricado exclusivamente por Dryden Aqua.

El AFM® supera con creces el rendimiento de la arena o el cristal triturado

1. Agua cristalina: Los filtros de AFM® filtran mucho más que la arena o el cristal triturado. A una velocidad de 20 m/h se obtiene una filtración nominal de 5 micras sin floculación. El AFM® filtra como mínimo un 30 % más de sustancia orgánica que la arena nueva o el cristal triturado. Con una coagulación y floculación optimizada con APF y ZPM se consigue una filtración nominal por debajo de 0,1 micras.

2. Un consumo inferior de cloro significa menos sub-productos del cloro : El cloro es un desinfectante excelente. En cambio cuando reacciona con sustancias orgánicas e inorgánicas, produce sub-productos peligrosos como las tricloraminas y los THM's. Cuanto más cloro se consume, mayor es la producción de sub-productos del cloro. Con el AFM® somos capaces de retener mucha más sustancia que la arena o el cristal triturado. Se consigue especialmente mediante la coagulación y floculación. Todo lo que se pueda filtrar y eliminar del filtro con los lavados, no necesita oxidarse. Cuanto mejor es la filtración, menor es el consumo de cloro y la producción de sub-productos de desinfección.

3. Bioresistente – sin hábitat para bacterias, virus y otros patógenos : La arena es un buen filtro mecánico pero es también un hábitat idóneo para el crecimiento de bacterias. En sólo unos pocos días, cada grano de arena se coloniza por bacterias. Forman de manera inmediata un mucus para protegerse del desinfectante. En este denominado «Biofilm» conviven comunidades enteras de bacterias y otros patógenos incluida la legionella. Si no hay un film orgánico en el filtro, tampoco habrá legionella.

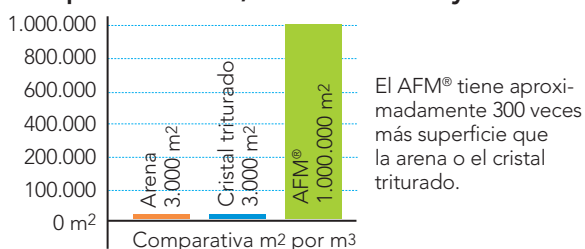
4. Sin tricloraminas – sin olor a cloro : El Biofilm convierte la urea en amonios y proporciona unas condiciones ácidas necesarias para la formación del cloro combinado tóxico en forma de tricloraminas. Al cabo de 6 meses las bacterias autotróficas penetran en el Biofilm. Producen materia orgánica de los carbonatos (CO₃). La producción orgánica generada por los filtros de arena puede superar la carga generada por los bañistas. El AFM® rechaza el Biofilm, la carga orgánica y la demanda de cloro será al menos un 30 % inferior y al no haber condiciones ácidas, el cloro combinado inorgánico es un 90 % inferior. De modo que con el AFM® como parte del sistema DAISY no habrá olor a cloro, irritación de ojos sino una calidad de agua y aire perfecta.

5. La función de filtración con AFM® se mantiene bien por muchos años : Todos los filtros sufren la formación del Biofilm. Esto conlleva una bio-coagulación de los granos de arena y la creación de canales preferentes. En cuanto hayan canales, agua sin filtrar volverá a la piscina. El AFM® no genera el Biofilm ni canales preferentes de modo que no hay posibilidad de que agua sin filtrar llegue a los bañistas. La calidad del agua de la piscina es por ello mucho más segura. A causa de la contaminación de un filtro de arena, el rendimiento del mismo empeora de manera dramática después de 6 - 12 meses a pesar de frecuentes lavados. El rendimiento del AFM® se mantiene constante por muchos años.

¿Qué hace el AFM® ser tan efectivo ?

- 1. Cristal limpio verde :** Para el AFM® utilizamos únicamente cristal de botellas verdes y sobras de hornos como materia prima para poder asegurar la pureza y la trazabilidad. El AFM® se fabrica con cristal puro verde porque sólo el cristal verde tiene las propiedades químicas y físicas requeridas para el AFM®.
- 2. Propiedades hidráulicas ideales :** La materia prima se limpia, lava y esteriliza y se reduce posteriormente a una partícula muy precisa tanto en su tamaño como en su forma. La forma correcta es crucial para conseguir las características hidráulicas excepcionales del AFM®. Bolas, perlas o escamas de cristal no son aptas para aplicaciones de filtración con agua potable. Las bolas de cristal no son aptas porque los sólidos a filtrar puede atravesar este medio. Un medio filtrante debe de trabarse para proporcionar una barrera. Cristales planos a transparentes forman placas que no son aptas porque los cristales se estratifican creando un efecto lenteja en el filtro que a su vez promueve canales preferentes por los laterales del medio filtrante. Por razones de seguridad no se permiten astillas de cristal en el medio filtrante. Nuestro proceso de fabricación bajo la norma ISO 9001-2008 junto con el control de calidad de cada lote en nuestro laboratorio, asegura que este no es el caso.
- 3. Activación :** El proceso de activación del AFM® crea una estructura meso porosa con una superficie catalítica enorme. Un cristal típico triturado o la arena tiene una superficie de 3.000 m² por m³ de medio filtrante mientras que el AFM® tiene una superficie de 1.000.000 m² por m³ que supone una superficie 300 veces mayor para la adsorción y reacciones catalíticas. Grupos de hidróxilos sobre la superficie del AFM® le proporciona una potente carga negativa conocida como potencial Zeta que atrae metales pesados y moléculas orgánicas. En presencia de oxígeno o agentes oxidantes, la superficie catalítica genera radicales libres que oxidan los contaminantes y desinfectan la superficie del AFM®.

Comparativa arena, cristal triturado y AFM®



Resumen :

La química del cristal, su forma particular y especialmente su proceso de activación, le proporciona al AFM® unas propiedades especiales para superar y durar más tiempo que la arena o el cristal triturado. Su gran superficie tiene una potente carga negativa para adsorber materia orgánica y pequeñas partículas. La superficie tiene también catalizadores óxido metálicos que producen radicales libres y con un alto potencial redox. Por ello el AFM® es auto-esterilizante. El AFM® previene el anidamiento de bacterias y lo convierte en un medio de filtrado único y bio-resistente.

Unas palabras sobre cristal triturado...

El AFM® se ha ido madurando durante un periodo de 30 años de investigación y desarrollo para obtener un producto seguro, de alta ingeniería, certificado bajo las normativas europeas para agua potable, testado bajo una Verificación Medioambiental Tecnológica y validado para superar la arena o cristal triturado en mínimo un 30 %. El AFM® está fabricado en una de las fábricas procesadoras de cristal más sofisticadas y controladas por ordenador de todo el mundo. Como cualquier idea buena o producto, otros lo intentan seguir. Desgraciadamente en este caso, hay cuestiones muy serias relacionadas con la seguridad y la salud humana. El AFM® es un producto de alta ingeniería y seguro mientras que la mayoría de productos de cristal en el mercado son simplemente una mezcla de cristales de desperdicios. En muchos casos, estos cristales huelen a materia orgánica en descomposición y pueden contener contaminantes así como finas astillas de cristal que pueden traspasar los colectores del filtro y entrar en la piscina.

...y las bolas/perlas de cristal

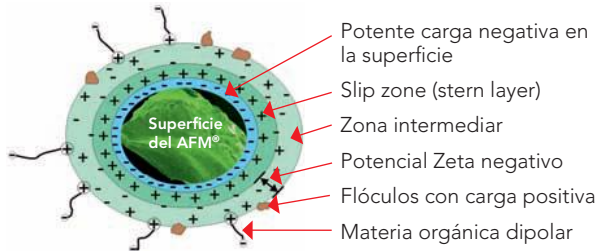
Las bolas de cristal se promocionan como un buen medio de filtrado para las piscinas. Las bolas de cristal son sin duda muy limpias y seguras, sin embargo proporcionan la menor posible superficie y el mayor espacio entre entre sí que cualquier otro formato. Cuando se acumulan sólidos retenidos y la presión del filtro aumenta, pueden atravesar el lecho filtrante. Es por ejemplo muy fácil atravesar con la mano un medio filtrante con bolas mientras que en la arena o el AFM® sólo se consigue penetrar unos milímetros.

Dryden Aqua ha utilizado bolas/perlas para la filtración de agua los últimos 20 años. Es un buen medio de filtrado para aguas muy contaminadas porque son muy fáciles de lavar a contracorriente y limpiar pero sus propiedades lo convierten en un medio de filtrado pobre para aplicaciones de agua limpia como piscinas.

AFM® Criterios de operación :

Velocidad de filtración recomendada : 15 - 30 m/hr

El AFM® opera en un amplio rango de caudales pero como cualquier medio filtrante, el rendimiento mejora cuando se reduce el caudal. Para la filtración del agua de las piscinas, el caudal debería de ser entre 15 - 30 m/h. Sin embargo recomendamos velocidades por debajo de 22 m/h para obtener los mejores resultados. El AFM® es un medio de filtrado mecánico y retendrá partículas de hasta 5 micras a una velocidad de 20 m/h. Sin embargo, aparte de actuar como un medio de filtrado mecánico, adsorbe también partículas del tamaño de micras y sub-micras así como metales pesados y materia orgánica disuelta a bajas velocidades. A velocidades como 50 m/h el AFM® tendrá también un rendimiento superior a la arena porque la arena se convierte en un filtro biológico al cabo de 6 meses reduciendo considerablemente el rendimiento de filtración.



Lavados a contracorriente :

Lo que entra en el filtro debe también salir durante un lavado porque cualquier materia orgánica que se quede en el filtro actúa como nutriente y soporte para el crecimiento de bacterias. Todos los filtros de arena y de cristal triturado soportan un Biofilm. El Biofilm es un gel alginato de 50 micras de espesor que protege las bacterias del cloro dejándolas crecer y multiplicarse. El alginato forma una capa pegajosa que dificulta la eliminación de los sólidos filtrados durante un lavado. Por ello la arena necesita velocidades más altas (60 m³ según norma DIN alemana) para conseguir un buen lavado. Sin embargo las bacterias y el Biofilm seguirán su desarrollo. Incluso lavados a velocidades altas no son efectivos del todo en la arena.

Cuando se compara el AFM® con la arena o el cristal triturado, se obtiene una retención de sólidos hasta un 30 % superior en el filtro con AFM® filtrando la misma agua en condiciones idénticas. Esto supone un menor consumo de cloro, menor concentración de sub-productos del cloro y un agua mucho más segura y saludable para los bañistas y el personal de la instalación.

Los criterios de operación recomendados para un filtro con AFM® son :

- Purgar con aire 60 m/h (opcional pero no esencial para el AFM®)
- Lavar a contracorriente : 40 - 50 m/h a temperaturas entre 25 - 32° del agua. Con una expansión del lecho filtrante de un 15 % se obtiene un buen efecto de lavado.

Capas recomendadas de AFM®?

La arena tiene una densidad aparente de 1.450 kg/m³. El AFM® tiene una densidad aparente de 1.250 kg/m³. Esto significa que se necesita un 15 % menos de AFM® por peso en comparación a la arena. Si un filtro necesita p. ej. 150 kg de arena, hacen falta 125 kg de AFM®.

El AFM® se suministra en 3 diferentes granulometrías y se debería de utilizar de la manera siguiente :

AFM® Grado 1

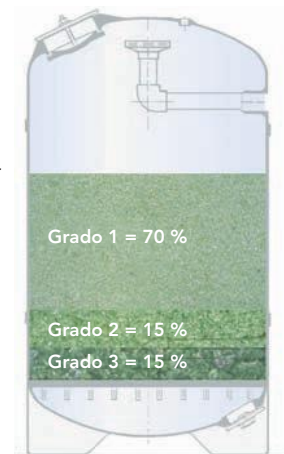
= 0,50 a 1,00 mm en la parte superior del lecho (70 %)

AFM® Grado 2

= 1,0 a 2,0 mm a colocar por encima del grado 3 (15 %)

AFM® Grado 3

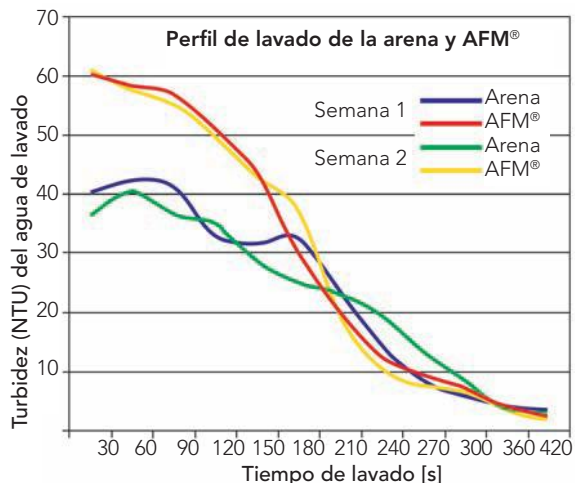
= 2,0 a 4,0 a colocar en la base del filtro (15 %)



Si el filtro es inferior a 1.000 mm de diámetro, sólo hará falta el Grado-1 y 2 (70 % grado-1 y 30 % grado-2)

El AFM® se suministra en sacos de 25 kg o 1.000 kg.

Curvas de lavado del AFM® y la arena :



La curva de lavado compara el lavado de un filtro de arena con uno de AFM®. Con el filtro de AFM® se expulsaron un 30 % más de partículas.

Paso 2 :

Coagulación y floculación óptima con el APF y ZPM

El AFM® es capaz de filtrar la mayoría de partículas hasta 5 micras y muchas partículas de micras y submicras así como componentes orgánicos disueltos. Cuando se combina el AFM® con un mezclador de cavitación estático y el APF (All Poly Floc), se incrementa el rendimiento de manera notable. La combinación consigue una filtración nominal hasta 0,1 micras que supone una filtración 50 veces mejor. Además extrae y retiene la mayor parte de materia orgánica disuelta y reduce la demanda de oxidación de cloro hasta un 80 %. ¿Por qué es esto tan importante?

Menos consumo de cloro = menos sub-productos de desinfección (SPD) : El cloro debe de utilizarse en todas las piscinas públicas. El cloro es un desinfectante excelente que es capaz de matar la mayor parte de bacterias en menos de 30 segundos. No hay ningún desinfectante que se acerque, lo que significa que el cloro es el único agente oxidante que protege a los bañistas de la transmisión horizontal de enfermedades. Sin embargo, la mayor desventaja del cloro es que forma subproductos de desinfección tóxicos (SPD). Es por ello muy importante tratar el agua al máximo nivel de estandar posible para poder minimizar la concentración de estos productos de desinfección. Esta es la razón principal detrás del sistema DAISY para conseguir que las piscinas sean seguras pero al mismo tiempo tiene mucho sentido económico y medio ambiental, reducir el consumo energético y productos químicos.

APF : All poly Floc

El APF es el producto coagulante/floculante más sofisticado y potente de la industria de la piscina. La mayor parte de la demanda de cloro no es por las partículas en suspensión sino por los productos químicos disueltos. El APF contiene diferentes electrolitos que extraen los químicos disueltos de la solución para formar pequeñas partículas.

Además de los electrolitos, el APF contiene también polielectrolitos que floculan pequeñas partículas para ser filtradas por el AFM®. El APF proporciona una carga positiva a las partículas que a continuación son adsorbidas sobre la superficie de carga negativa del AFM®.

¿Cómo funciona el APF ?

- **Coagulación** es el proceso envuelto en la desestabilización de los productos químicos disueltos para formar un precipitado. Para conseguir una floculación es necesario que el APF se mezcle

instantáneamente y de manera agresiva en el agua. Es por ello que hemos diseñado el ZPM. Si no se utiliza un ZPM, se pierde la fase de coagulación y se salta directamente a floculación.

- **Floculación** es el proceso para agrupar las pequeñas partículas en suspensión (células de la piel, bacterias y parásitos) para formar una partícula más grande o flóculo que será fácil de retener en el AFM®. El APF proporciona una carga positiva a las partículas para que queden atraídas a la potente carga negativa de la superficie del AFM®. La floculación tarda varios minutos y las partículas son muy frágiles por lo que el agua no debe de estar sujeta a una agitación agresiva. Se recomienda utilizar filtros que cumplan la norma DIN ya que disponen de un espacio mayor encima del lecho filtrante que proporciona un tiempo mayor para que las reacciones de floculación se efectúen.

¿Cómo se inyecta el APF ?

El APF se debe de inyectar al agua mediante una bomba peristáltica (por ejemplo Dryden Aqua Stenner) de manera continua a través de un ZPM antes del filtro con AFM®. Bombas dosificadoras de diafragma no se deben de utilizar porque no proporcionan una dosis continua. La dosis es de 1 ml por m³ de agua recirculada por los filtros. La calidad del agua afectará a las reacciones de coagulación y floculación. Para obtener los mejores resultados, la alcalinidad como CaCO₃ debe de estar por encima de 60 mg/l y la dureza por encima de 100 mg/l .

NoPhos es uno de los electrolitos en el APF. Cada 20 litros de APF contienen 0,5 litros de NoPhos y es el responsable del control de fosfatos en el agua. Si se elimina el 100 % de los fosfatos, bacterias y algas no pueden crecer. El APF contiene el suficiente NoPhos para la mayoría de piscinas. Si por alguna razón (mucha carga de bañistas o compañías de aguas que añaden fosfatos a las aguas municipales) el NoPhos en el APF no fuera suficiente, recomendamos añadir 1 litro de NoPhos en el APF o directamente al agua de la piscina.



Piscina con muchas algas – No ocurre con el NoPhos

ZPM : Mezclador potencial Zeta

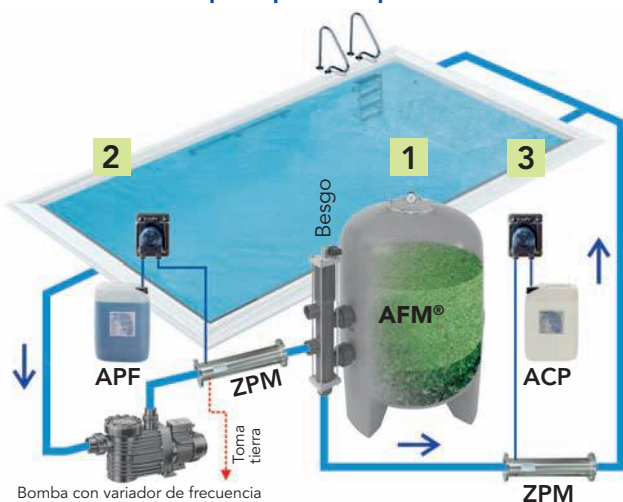
ZPM significa Zeta Potential Mixer. Están fabricados en acero inoxidable AISI 316 para agua dulces y una combinación de plástico y titanio para aguas marinas. El ZPM se instala en la tubería y cuando el agua pasa a través del ZPM, cavita y se mezcla de manera violenta.

Un ZPM es esencial para las reacciones de coagulación del APF pero tiene también otras ventajas. El ZPM rompe la molécula del agua así como el oxígeno disuelto generando radicales libres aumentando el potencial redox. El ZPM de Dryden Aqua incrementa por ello el potencial de oxidación y baja el potencial Zeta del agua. El efecto obtenido es que promueve la coagulación y desinfección. La acción de mezcla violenta estresa también los oocistos criptosporidium y les vuelve susceptibles a la oxidación por el cloro o simplemente los mata directamente. Por todos los beneficios mencionados anteriormente, el ZPM es un componente esencial en el sistema DAISY.

¿Cómo funciona el ZPM ?

Instalado antes del filtro, el ZPM amplifica la coagulación y las reacciones de floculación para la conversión y precipitación de los productos químicos disueltos en pequeñas partículas. Las reacciones de cavitación proporcionan la mezcla perfecta y el entorno turbulento necesario para la coagulación mediante el APF. El ZPM neutraliza la carga eléctrica (potencial Zeta) en los productos químicos disueltos y pequeñas partículas para convertir algunas en carga positiva y otras en negativa. Las cargas opuestas se atraen y esto causa la coagulación y floculación. Como el potencial eléctrico baja a neutral, el potencial redox de oxidación se incrementa en el agua.

Sistema DAISY para piscinas privadas



1 Filtración con **AFM®**

2 Coagulación y floculación con **APF** y **ZPM**

3 Oxidación catalítica con **ACP** y **ZPM**

Paso 3:

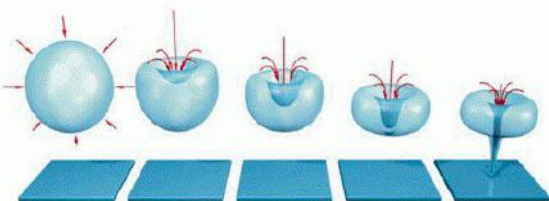
Oxidación mejorada con ACP y ZPM después de la filtración con AFM®

Los filtros incuban y generan colonias de bacterias llamadas flóculos de bacterias. De hecho, la principal fuente de bacterias en una piscina es más el filtro de arena que los bañistas. Igual que el Biofilm, los flóculos de bacterias son grandes colonias de varios millones de bacterias unidas entre sí por un alginato pegajoso. El alginato protege las bacterias del cloro durante varios minutos hasta varias horas. El AFM® no incuba bacterias pero las bacterias pueden seguir creciendo en el interior de las paredes del filtro, colectores o tuberías. Un ZPM después de los filtros rompe el flóculo de bacterias y permite que el cloro mate las bacterias antes de llegar a la piscina.

ZPM para la desinfección y control del Criptosporidium

El ZPM instalado después de los filtros se instala para una desinfección mecánica y como barrera para las bacterias. Las Nano burbujas creadas por la cavitación son de gran utilidad. Se atraen a la superficie de los sólidos como bacterias, virus, esporas y protozoos. Las Nano burbujas se adhieren a la superficie donde a continuación implosionan. La energía liberada perfora un agujero a través de la membrana celular del patógeno. Las bacterias o parásitos mueren o el agujero formado permite al cloro actuar.

Bacterias y otros patógenos incuban sobre la superficie de la arena, en las paredes de los filtros, paredes del depósito de compensación o en cualquier superficie en contacto con el agua. Una superficie resbaladiza sobre el revestimiento no es grasa humana sino un fino film invisible de bacterias. Algunos patógenos como (p.ej. Criptosporidium) así como las colonias protegidas por el Biofilm son extremadamente resistentes al cloro. El ZPM rompe estas colonias y permite que el cloro desinfecte el agua antes de que llegue a la piscina. Los flóculos de bacterias pueden sobrevivir desde unos minutos hasta varias horas. Las bacterias procedentes de los flóculos rotos por el ZPM sólo pueden sobrevivir durante unos 30 segundos.



Proceso de implosión de Nano-burbujas

ACP – oxidación catalítica activa en el ZPM después de los filtros

ACP significa Oxidación catalítica activa y es un producto único de Dryden Aqua. ACP contiene varios componentes. Uno de ellos es un catalizador que soporta la foto oxidación natural de los rayos UV. La energía del sol o de la luz UV se cataliza con el ACP y forma radicales libres para desinfectar el agua. Los radicales actúan igual que el cloro para matar contaminantes pero no forman cloro combinado.

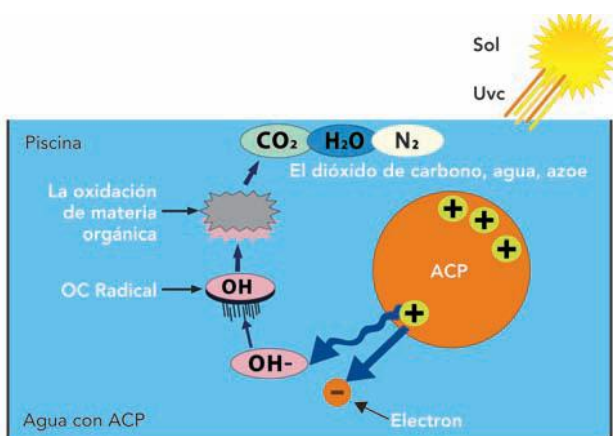
El ACP tiene tres funciones principales :

1. Oxidación mejorada. Consigue que el cloro y otros agentes oxidantes actúen mejor.
2. Protege el cloro de la fotólisis
3. Como floculante catiónico actúa sinérgicamente con el APF

El ACP es un catalizador y por ello no se consume en el proceso. Gradualmente va aumentando su presencia en el agua durante un periodo de 8 semanas hasta llegar a su equilibrio óptimo.

¿Cómo funciona el ACP ?

El ACP se compone de una mezcla de polisilicatos y óxidos metálicos. La onda corta de los potentes rayos UV del sol se convierten con el ACP en ondas más largas. Cuando la energía se libera, parte las moléculas de agua produciendo radicales libres (radicales de hidróxilo y radicales de oxígeno). Son hasta más potentes que el ozono y pueden oxidar contaminantes como la urea y cloraminas para convertirlos de nuevo en dióxido de carbono (CO_2), agua (H_2O) nitrógeno (N_2), sin formar cloro combinado o sub-productos de desinfección tóxicos. Sólo agua limpia y sana. De modo que cuando hay una potente luz solar, el ACP ayuda a desinfectar el agua sin consumirse y sin formar sub-productos tóxicos.



Al convertir los rayos UV de onda corta por ondas más largas, se protege el cloro de la fotólisis (descomposición solar). La vida media del cloro se incrementa en un 300 %. Al contrario de los estabilizadores tradicionales de cloro como el ácido cianúrico, el ACP amplifica el rendimiento del cloro para matar bacterias y proporciona un agua más limpia y sana tanto para piscinas privadas como públicas.

Los rayos UV se utilizan para la decloraminación (reducción del cloro combinado), sin embargo los rayos UV de media presión duplicarán la demanda de cloro. También, parte del cloro combinado se convierte en productos químicos como el cloroformo o cloruro de cianógeno que son cientos de veces más peligrosos que el cloro combinado. Cuando se dosifica el ACP antes de un equipo de UV, éste ayuda a reducir la demanda de cloro y la formación de sub-productos nocivos.

El ACP es un floculante catiónico que atrapa partículas de carga positiva. En combinación con el APF que atrapa partículas de carga negativa, obtenemos una floculación en dos etapas de tanto partículas positivas como negativas del agua.

¿Cómo utilizar el ACP ?

El ACP se dosifica mejor de manera continua en un ZPM después de los filtros de AFM® mediante una bomba peristáltica. La dosis es la misma que el APF, una dosis continua de 1 ml por m^3 de agua filtrada. El ACP se puede dosificar también manualmente a razón de 1 litro por cada 100 m^3 de volumen de agua de la piscina por semana. Recomendamos que para la primera dosis se duplique la cantidad indicada. El ACP tarda entre seis a ocho semanas para visualizar los efectos plenamente.



Usted y su familia se merecen lo mejor

Somos biólogos marinos especializados en el tratamiento del agua de la piscina. Nuestra misión es eliminar los sub-productos tóxicos y proporcionar la mejor calidad del agua y del aire del mercado. Por más de 30 años hemos trabajado con sistemas de tratamiento con cloro para delfines y otros mamíferos acuáticos. En cautividad estos animales tienen que vivir en aguas cloradas. El cloro le da al agua una apariencia limpia y bonita, pero en cambio contiene altas concentraciones de sub-productos del cloro que causan daños oculares, pulmonares y en la piel. De hecho la primera causa de mortalidad entre los animales es neumonía a consecuencia de los daños pulmonares causados por los sub-productos del cloro. Dryden Aqua ha solucionado este problema de modo que los animales zoológicos tienen actualmente unas condiciones mucho más saludables.

Desde la introducción de la tecnología del sistema integral de Dryden Aqua unos años atrás, hay más de 100.000 piscinas utilizando nuestros productos por todo el mundo.

El sistema integral Dryden Aqua (DAISY) es el único sistema donde todos los componentes actúan entre sí para proporcionar un proceso de tratamiento del agua muy eficiente, medioambientalmente sostenible y a un bajo coste.

Sin embargo las mejores noticias son que tendrá la atmósfera más segura sobre el agua, calidad del agua brillante y la mejor calidad del agua para todo el mundo, especialmente los niños.

Por poco dinero obtendrá lo mejor por muchos años.



Tecnología innovativa en armonía con la naturaleza



¿Quién es Dryden Aqua ?

Somos biólogos marinos especializados en el tratamiento del agua de la piscina. Nuestra misión es eliminar los sub-productos tóxicos del cloro y proporcionar la mejor calidad del agua y aire del mercado. Por más de 30 años hemos trabajado con sistemas de cloración para delfines y otros mamíferos acuáticos antes de introducir nuestra tecnología a la industria de la piscina. Hoy en día, como ratificación al rendimiento, seguridad y beneficios obtenidos con nuestro Sistema de Tratamiento Integral del Agua (DAISY), hay más de 100.000 piscinas que utilizan nuestros productos por todo el mundo.