

# ABC de Piscina. Para saber.

## ¿QUE ES UNA PISCINA?

Por piscina, se entiende una estructura capaz de contener agua, que es auto-regenerada natural o mecánicamente, y que su uso o destino es principalmente ocio o deporte.

Esta simple descripción encierra un mundo interminable de tecnologías y aplicaciones que 50 años atrás eran impensables que se pudieran aplicar a una simple piscina doméstica.

Si realizamos una disección a una piscina, veremos que principalmente se compone de tres partes diferenciadas: La estructura o vaso de la piscina, el equipo de tratamiento del agua y los elementos auxiliares.

[El Vaso de la Piscina.](#)

[El equipo de tratamiento del agua.](#)

[Los costes de mantenimiento de una piscina](#)

[Los equipamientos auxiliares.](#)

*Aparte de la composición física de una piscina, es posible construir piscinas con diferentes características funcionales, adaptadas a diversas necesidades técnicas, estéticas, etc...*

*Principalmente, se pueden agrupar los diferentes sistemas de piscinas, de acuerdo con el método en que se manipula el agua contenida (generalmente), es decir; de la forma en que se trata o desplaza el agua físicamente en el vaso.*

*Podemos agrupar las piscinas en cuatro grupos de funcionamiento diferenciado:*

[-Piscinas de circuito abierto.](#)

[-Piscinas de circuito cerrado.](#)

[-Piscinas de cascada o doble vaso.](#)

[-Piscinas de rebosadero continuo.](#)

# El Vaso de la Piscina

## El Vaso de La Piscina

Es, como su nombre indica, la estructura o recipiente donde se va a contener el agua. En su estructura, y durante la fase de construcción o instalación se instalan una serie de accesorios de diversa índole, que permitirán el buen funcionamiento de la piscina, o la mejora estética:

*Accesorios de fontanería.*

*Equipos de iluminación.*

*Elementos de limpieza.*

*Accesorios decorativos.*

*Etc...*

El termino VASO DE PISCINA se aplica a todo tipo de piscina, sea cual sea su índole constructiva (Hormigón, Fibra de vidrio, Aluminio, Acero Galvanizado, Liner,etc..)

Nuevamente, y diseccionando el termino de Vaso de Piscina, lo podríamos subdividir en los siguientes apartados:

*Materiales Constructivos*

*Formas*

*Tamaño*

*Ubicación y emplazamiento*

*Acabados*

## MATERIALES CONSTRUCTIVOS APLICABLES A PISCINAS

En teoría, se puede utilizar cualquier material que sea capaz de proporcionar unas garantías de impermeabilidad suficiente para contener el agua sin pérdidas, y lo que es más importante: sin filtraciones DE FUERA HACIA DENTRO (para evitar problemas de contaminación del agua).

Los tipos de materiales habituales que podemos citar como los más importantes, serían los siguientes:

### **GUNITE.**

Por GUNITE se entiende el método de proyección del hormigón a alta presión. Este sistema se basa en la proyección de un chorro de hormigón mezclado EN SECO ayudado por un potente caudal de aire comprimido, el cual es dirigido hacia una pared de ladrillos, madera, composite o metálica que hace la función de contenedor o molde. Lo más habitual es emplear el ladrillo común que hace de encofrado perdido (esto quiere decir que esta pared no tiene otra misión que la de soportar el hormigón durante la primera fase, ya que la resistencia de la piscina viene dada por el hormigón proyectado). Con el paso del tiempo, esta pared (que generalmente queda enterrada bajo el suelo) se suele degradar o pudrir, ya que la agresividad ácida o alcalina unido con la enorme humedad del suelo hace que el ladrillo se destruya en un periodo comprendido entre los 5 y los 15 años.

El agua necesaria para el fraguado del hormigón se mezcla en una boquilla, a unos 5-10 cms antes de entrar en contacto con el aire, mezclándose en los 1,5 a 2 metros de trayectoria del hormigón hasta el encofrado.

Es uno de los sistemas más seguros, y con resultados más resistentes conocidos. Cuenta además con la ventaja de poder permitir la construcción de una piscina con dimensiones y formas infinitas.

Nuestra empresa emplea principalmente este método.

### **ENCOFRADO.**

El sistema de construcción de Piscinas con el método de encofrado es uno de los más antiguos. Se basa en el mismo principio empleado para la construcción de edificios. El procedimiento de trabajo es el siguiente: primero se extiende la solera o fondo del vaso con hormigón transportado por cubas, al cabo de uno a tres días se empiezan a montar los encofrados para la construcción de las paredes.

En este caso el encofrado debe ser por ambos lados a modo de molde, siendo recuperable en algunos casos (si se emplean tableros de madera). Debido a que el hormigón del suelo es diferente al de las paredes en tiempo de fraguado, esto explica el porqué en este tipo de construcciones se suelen romper en estos puntos de unión, aparte de ello, el hormigón es bastante complicado su compactación por vibración (debido al poco espesor de las paredes) formándose burbujas de aire que reducen el índice de resistencia notablemente y aumenta la porosidad. En piscinas de formas irregulares, la colocación del encofrado puede ser complicada, y por este motivo suelen sólo construirse piscinas de líneas rectas con este método.

Algunas empresas, con dilatada experiencia en encofrados de estructuras logra realizar el relleno de hormigón de una sola pasada (fondo y paredes). El gasto de energía para preparar toda esa estructura de encofrados, unido con la gran cantidad de hormigón necesario (casi el triple que una de Gunite), hace que tenga poca salida en el mercado, que no sea empresas que por motivos de conveniencia, les venga bien realizar la piscina en conjunción con la vivienda, etc.. De cualquier forma, en este tipo de estructuras se hace realmente tedioso y difícil conseguir una buena instalación hidráulica, y por ello se suele acudir a minimalismos que al final paga el propietario.

No aconsejamos este sistema, a menos que se lo haga uno mismo o alguien de mucha confianza y garantía.

## **BLOQUES DE CEMENTO.**

Este sistema de construcción de piscinas ofrece algunas ventajas, como la posibilidad de realizar la construcción en modo "amateur" (autoconstrucción).

Es bastante delicado y peligroso aventurarse sin formación o asesoramiento hacia este tipo de construcciones, debido a que pueden ser propensos a fallas estructurales, con el desastre que ello puede ocasionar.

En este tipo de construcciones es absolutamente obligatorio preparar la fase de impermeabilizado muy bien, ya que la piscina en este tipo de construcciones no es estanca de ninguna de las maneras.

Este sistema constructivo no es apropiado como sistema que sea empleado por una empresa, profesionalmente hablando, ya que el nivel de garantía no es el requerido, y para que ello sea factible, la inversión en mano de obra para prevenir que la piscina pueda tener problemas es muy alto, lo cual pone el coste a un nivel de otras técnicas más seguras. Es por ello que este sistema al ser barato de origen, y posibilitar aplicar la mano de obra propia de su propietario puede suponer una obra de calidad muy digna y coste económico bajo. Conceptos que para un autoconstructor le va a sonar muy bien.

En cualquier caso, esta técnica queda supeditada a proyectos de piscina más bien pequeñas, en las que la altura de las paredes no superan en ningún caso los 2 metros, y siempre con un armado de acero generoso y con la obligatoriedad de montar un zuncho perimetral muy reforzado para evitar las tensiones superiores.

## **FIBRA DE VIDRIO-POLIESTER.**

Empleado normalmente en las piscinas prefabricadas. Suelen ser (a veces) una solución económica, dado que el ahorro principalmente viene dado por una reducción considerable de la mano de obra total empleada en cualquier obra. Son estructuras monoblock que se montan "tal cual" en un asentamiento o agujero previamente preparado en la finca. Como principales inconvenientes podemos citar los siguientes:

*-Decoloramiento de la capa de color (gelcoat normalmente azul) frente a los rayos UV y a los productos químicos empleados en las piscinas.*

*-Deformaciones por la presión ejercida del terreno (sobre todo cuando se vacía el agua contenida)*

*-Formas y medidas delimitadas a un catálogo (no se le ocurra preguntar cuanto le costaría hacer una piscina a medida....)*

*-Las reparaciones son normalmente difíciles y con acabados antiestéticos.*

En nuestra trayectoria empresarial, hemos "destruido" bastantes piscinas de fibra de vidrio-poliéster, para emplear el agujero en el terreno construyendo una nueva piscina. Resulta triste ver como una inversión importante se ve convertida en residuos de difícil o imposible reciclaje, aparte, claro está, de la desesperación y la mala experiencia sufrida por el propietario. Una piscina de poliéster, requiere una preparación del terreno delicada y cara, que los instaladores obvian, evidentemente, por motivos de tratar de mantener unos precios "mas baratos que las demás".

Este tipo de piscinas son una buena alternativa en el caso de problemas de tiempo, accesibilidad o precio. A parte de la solidez estructural que debe tener el casco de la piscina, es muy importante que la instalación en el terreno sea realizada consecuentemente. Para su tranquilidad, sería interesante que exigiese en el contrato de instalación un clausula que garantice que la piscina no sufrirá deformación alguna ni movimientos estructurales durante el periodo de garantía oficial (10años). Si el instalador duda, o no acepta esta clausula, es recomendable acudir a otra firma, aun a costa de que el presupuesto sea algo más elevado.

## **METALES O PLASTICOS TERMO-CONFORMADOS.**

Este tipo de estructuras, son empleadas en un tipo de piscinas conocidas como "LINER".

Unicamente se emplean para dar las formas a modo de ensamblar módulos, para que luego todo el interior sea revestido con una lámina de P.V.C. que es en realidad la que hace impermeable al conjunto. El procedimiento de montaje es el siguiente:

*-Primero se debe confeccionar una solera de hormigón normalmente nivelada (sin pendientes), o con pendientes si se desean diferentes niveles de agua. En el perimetro de esta base de hormigón se deberán instalar los montantes o soportes verticales.*

*-Seguidamente se deberán colocar las láminas metálicas o placas plásticas que irán dando las formas de la piscina. Por ultimo (y una vez instalados los accesorios empotrados) se deberá revestir toda la superficie de la piscina con una lámina (LINER) de P.V.C. encolando o*

termosoldando las uniones (la mayoría de fabricantes entregan toda la lámina ya previamente soldada en fábrica, a punto para forrar el vaso).

Como principales ventajas encontramos que el precio de salida suele ser sensiblemente económico, también permite que el propietario con "manitas" se pueda construir su piscina poco a poco (en Francia y Estados Unidos este tipo de Bricolage está muy extendido). Las principales desventajas son las siguientes:

*-La estructura no es apta para terrenos con fuertes presiones, ni con Ph agresivo (la corrosión de la estructura exceptuando para el acero inoxidable o aluminio especial es inevitable). La estructura es en general muy flexible y frágil para algunos tipos de terreno.*

*-Como en las de Poliester, la lámina de PVC se decolora con facilidad, perdiendo su brillo y viveza del color inicial al cabo de uno a dos años.*

*-La lámina de P.V.C. se suele "arrugar" al cabo de unos años, apareciendo antiestéticas arrugas en la superficie interna de la piscina.*

*-La piscina queda "eternamente" llena de agua. Vaciar este tipo de piscinas, no es recomendable, ya que la presión hidrostática del agua mantiene el liner "pegado" a la superficie interna. Si anulamos esta presión (vaciando), la lámina de P.V.C. se arrugará o moverá, creando problemas o molestias en la mayoría de los casos, o destrucción de la piscina en otros.*

Como dato curioso, decir que la única aplicación que damos a este tipo de piscinas (liner) es como medio "provisional": *En determinados casos las instalamos en casa de clientes que deciden tarde construirse su piscina, y las vacaciones se les echa encima, y para pasar esas ansiadas semanas, le dejamos una piscina de montaje en superficie dimensiones acordes al tipo de presupuesto aceptado. Esta es completamente equipada y automatizada, para que vea en forma de adelanto, lo que se le avecina con la piscina definitiva, que con más tranquilidad le realizaremos. Gracias a ello el cliente disfruta de "una Piscina", y nosotros tenemos tiempo de programar el trabajo.*

# Las Formas de la Piscina

## FORMAS DE LAS PISCINAS

Resulta patético el observar en una urbanización cualquiera, como en un gran numero de casas, éstas disponen de piscina, y como éstas son rectangulares en el 90% de los casos. ¿Acaso una piscina sólo funciona bien si es rectangular? ¿Acaso existe alguna normativa o ley que obligue a que una piscina tenga una determinada forma y penalice a otras? ¿La diferencia de precio es tan sustancial para caer en tal rutina estética?.

No, No y rotundamente ¡NO!. Las líneas rectas no existen en la naturaleza. El ser humano las ha creado, e impuesto como norma común para simplificar ¿? las cosas. En la naturaleza las curvas o formas caprichosas adaptadas es lo que se impone como norma universal, ¿acaso se pueden imaginar un delfín de forma cilíndrica?

Las formas de las Piscinas, es lo que a nivel estético mas impacta a los propietarios y visitantes de la finca donde esté ubicada (¿y por que no?, lo que puede causar más orgullo al propietario). La gracia e integración armónica de las formas con el entorno, hace que unas piscinas sean mas agradables a la vista que otras. Es mas, una piscina de una determinada forma se integra mejor en un lugar que si esta misma piscina estuviera en otro. Por este motivo es recomendable tener este punto muy en cuenta.

Hoy en dia el aspecto estético o de integración suele estar muy logrado y debe ser posible, ya que suele ser uno de los pocos puntos en el que la propiedad interviene de lleno, a veces con unos resultados mejores que otros. Es bueno hojear revistas o publicaciones de decoracion, con vistas a adquirir ideas o conceptos, que nos ayudaran a la hora de elegir las formas definitivas de nuestra piscina. Si se encontrase alguna dificultad de eleccion, seria aconsejable el acudir a un decorador profesional que nos daría ideas o conceptos nuevos sobre lo que vamos a hacer (es una pequeña inversión que seguramente agradecerá siempre).

### **NOTAS.**

*El salirse de las formas clásicas de una piscina (rectangulares) suele traducirse siempre en un pequeño aumento del precio de coste final, esto es lógico ya que una piscina rectilínea es más sencilla de construir*

*No obstante, la diferencia de precio no tiene que ser desmesurada: En piscinas construidas por el método "Gunita" suele haber un incremento del 5 al 15%, dependiendo la complejidad de las formas. De cualquier forma es una inversión que merece la pena, sobre todo si se tiene presente que con la piscina se debe convivir mucho tiempo.*

### **Algunas formas diferentes de Piscinas.**



# El Tamaño de la Piscina

A la hora de elegir el tamaño de una piscina, muchas veces se recurre a fórmulas erróneas que a la larga inducen a una apatía hacia la piscina:

- *La piscina es demasiado pequeña o demasiado grande.*
- *La piscina es muy profunda o poco profunda.*
- *La piscina ocupa todo el terreno o desaprovecha el terreno.*

Estos y más argumentos son en realidad las quejas que una gran parte de los usuarios de piscinas suelen tener en la boca o en la mente. Por desgracia una vez la piscina ha sido construida o instalada (en el caso de las prefabricadas) no hay nada que hacer.

Al pensar en el tamaño idóneo de una piscina, se tendrían que tener en cuenta los siguientes factores (siempre pensando en usuarios particulares, no comunidades ni piscinas públicas):

1 .Piscinas de 18m<sup>2</sup> de superficie de lámina (la superficie visible de la capa del agua), o menores sólo se podrían clasificar como piscinas de chapoteo o "remojo" no siendo aptas para la natación. Tienen por contra la ventaja de que el mantenimiento es muy bajo debido al poco volumen de agua. Sólo son aconsejables cuando las condiciones de espacio se impongan.

2.Piscinas de 19 a 32 m<sup>2</sup> de superficie de lámina. Ideales para viviendas de 2ª residencia o familias poco numerosas (hay que contar los "extras" que se añaden a una familia: amigos, vecinos, parientes, etc...). Es una de las medidas mas comunes, y el mantenimiento es bastante bajo por lo que no debería ser ningun impedimento para los bolsillos mas modestos. No permite la natación con soltura, pero es una medida excelente para darse unos buenos baños con cómodos ejercicios.

3.Piscinas de 33 a 50 m<sup>2</sup> de superficie de lámina. Son las medidas que se imponen mas cada día (al menos por nuestra zona en la Costa Brava). Estos tamaños ya permiten un buen trecho de natación (si la longitud es de 10 metros), siendo una "deportiva" para el deleite de los propietarios (y los consabidos "extras" que se añaden siempre...)

4.Piscinas de mas de 50m<sup>2</sup> de superficie de lámina. Son medidas exclusivas que aportan innumerables ventajas cuando la vivienda está ocupada por bastante gente, o en el caso de deportistas acuáticos que desean disfrutar y entrenarse en su propia casa. En nuestro caso, las piscinas de más de 50m<sup>2</sup>, suelen ser solicitadas por propietarios de gran poder adquisitivo, en cuyas fincas una piscina más pequeña no estaría bien integrada.

Aparte del tamaño que ocupa en superficie la piscina, hay que evaluar otro factor que vendrá determinado desde por gustos personales hasta por condiciones especiales como las médicas.

## Nos referimos a las profundidades de la piscina.

A veces las profundidades prácticas de una piscina ocurre como con el calzado: hay que elegirlo a la medida correcta.

No tiene ningun sentido si el promedio de altura en los miembros de la familia es de 1,7 metros el construir una piscina con profundidades máximas de 3 metros, como tampoco tiene ningun sentido que una familia con alturas como las de un equipo de básquet que tengan que "sufrir" en una piscina con 1 metro de profundidad máxima.

Aparte siempre están los casos especiales de personas que les gusta practicar el salto de trampolín, o hacer practicas de submarinismo que precisarán profundidades máximas por encima de los 2 metros, o en el caso contrario gente que no sepan bien nadar y quieren tocar fondo en cualquier momento.

**SEA UD EL QUE DECIDA QUE PROFUNDIDADES SON MAS PRACTICAS PARA SU CASO, Y NO SE DEJE "ENREDAR" POR LOS MALOS CONSEJOS.**

Siempre hay que tener presente que el factor tamaño/profundidad, aparte de hacer variar el precio de la construcción/instalación de la piscina, repercutirá además en los costes a largo plazo del mantenimiento de la misma.

***Hay que procurar evaluar todos los pros y los contras antes de decidirse por un tamaño u otro, y la consulta con un profesional de piscinas siempre es aconsejable e imprescindible. Este le deberá aconsejar además de otros factores, como por ejemplo los costes de excavación (cuanto más profundidad más caro, además de mayor probabilidad de encontrar roca), o niveles freáticos.***

# Ubicacion de la Piscina

La mayoría de las veces se tiende a situar la piscina en el primer lugar que sobre del jardín o terreno de la vivienda, pero muchas veces esto trae consecuencias negativas para la piscina y para los usuarios.

Aparte de "rellenar ese hueco que no sirve de nada" hay que razonar con mas sensatez y frialdad y hacerse estas preguntas:

- ¿No queda demasiado oculto el sol en esta posición?
- Por el contrario, ¿no da demasiado el sol, con la falta de protección para los bañistas?
- ¿No está demasiado desprotegido de los vientos predominantes?
- ¿No está demasiado cerca de la vivienda, o demasiado lejos?
- ¿No hay demasiada vegetación/arboles cerca de la piscina?
- El acceso a la piscina, ¿no es demasiado abrupto y complicado?
- ¿Queda suficiente espacio para el tránsito alrededor de la piscina?

Un buen profesional, con unos cuantos años de experiencia, de un simple vistazo se hará mentalmente estas y mas preguntas, y de forma instantánea se las auto-responderá, estando preparado para aconsejar al futuro propietario de la piscina.

Un charlatán (es decir, aquel que de piscinas entiende lo que yo de Arameo antiguo...) por el contrario es fácil de detectar, ya que a todos los lugares en que se le indique alguna preferencia en particular (sobre todo la Sra de la casa...) no pondrá ninguna pega con tal de no contradecir al cliente y asegurarse al máximo una venta.

Una piscina colocada en el lugar erróneo tendrá como consecuencia directa mayor gasto de mantenimiento en la mayoría de los casos. Por ejemplo: si hay demasiada masa vegetal como árboles cerca de la piscina. la aportación de materia orgánica que éstos dejan caer con las hojas, polen, insectos, etc.. es tal que el gasto de desinfección del agua puede llegar a ser el doble que en una piscina idéntica con menor influencia vegetal, sin contar con el trabajo manual de la limpieza.....

Nuevamente es aconsejable dejarse guiar por los consejos de un buen profesional, y si es posible que éste sea acompañado de un decorador o un paisajista si desea obtener un resultado realmente espectacular al ubicar la piscina en el entorno. Por desgracia no existe ninguna formula práctica para acertar el emplazamiento de la piscina. Un buen juicio y la experiencia de un profesional solventará este problema con suma facilidad.



## Algunas diferentes formas de ubicar Piscinas.



Emplazamiento paisajístico (turístico)



Emplazamiento rural (histórico)



Emplazamiento paisajístico (forestal)



Emplazamiento Rústico



Emplazamiento "Imposible"



# Acabados de la Piscina

El último paso que nos queda por dar para dar por terminado nuestra visita por el vaso de la piscina, es el "vestido" de la misma. Nos falta únicamente dejar guapa a nuestra piscina para deleite de nuestros ojos y envidia de la vecindad.

Dependiendo del tipo de piscina, tendremos más o menos libertad y posibilidad de elegir diferentes acabados internos de la piscina:

**Las de poliéster prefabricadas** suelen ser de un color único, exceptuando algún que otro fabricante que deja a elegir entre 2 o 3 colores diferentes. Hay que recordar que el "color" de una piscina de poliéster es el del componente denominado Gelcoat, a base de resinas de poliéster, y éste es un componente constructivo de la piscina.

A veces es posible encargar algún color en especial (dependerá del fabricante), que suelen ser limitados a tonalidades sólidas y por norma la entrega es bastante tardía, ya que dependen de la producción en marcha y de las entregas pendientes.

*Las piscinas de fibra de vidrio-poliéster, no suelen tener mantenimiento, en cuanto al acabado de su superficie, ya que como hemos comentado el color forma parte íntegra de la estructura de la piscina. Hay que tener presente, además, que las piscinas de fibra de vidrio-poliéster se decoloran con el tiempo.*

**Las piscinas pintadas** con pinturas al clorocaucho suelen tener limitadas las tonalidades de colores para escoger, otras pinturas en cambio como las Epoxi cuentan con la desventaja de ser muy caras, con la contraventaja de poder elegir infinidad de tonos. De una forma u otra el pintado de la piscina requiere unos tratamientos de las superficies especiales, y con todas las medidas tomadas para que la pintura se adhiera, siempre suelen haber problemas de desgaste, desprendimientos, pérdidas de color, etc.... producción en marcha y de las entregas pendientes.

*Las piscinas que deban ser pintadas, tienen un mantenimiento, que va desde el anual, hasta el quinquenal. Debemos tener presente que cuanto más tiempo pase, más veces habremos pintado, lo que también se traduce en un grosor de pintura creciente, con lo que algún día tendremos la desagradable tarea de "rascar" la pintura vieja. Debemos recordar también que ecológicamente, no es una buena alternativa.*

**Los sistemas basados en Liner de P.V.C.** están evolucionando bastante desde algunos fabricantes en concreto, por lo menos en el apartado de elección de colores, decoraciones, etc...

Aunque los diversos fabricantes ofrecen garantías de 5 a 10 años contra toda pérdida de agua o rotura de este tipo de revestimientos, pocos o ninguno no garantizan ni un año contra las decoloraciones de los tonos. El agua de las piscinas suele ser bastante agresiva en algunos puntos determinados, la radiación U.V. del sol y los halogenados empleados en la desinfección (cloro, bromo, etc..) atacan irremediablemente la superficie desgastando la viveza del color inicial.

*El Liner no requiere ningún mantenimiento en especial, por lo que es un sistema muy extendido en algunas partes del mundo. Únicamente debemos tener precaución de no usar aparatos punzantes para su limpieza, y la de no vaciar la piscina totalmente NUNCA.*

Existen unos sistemas de recubrimiento de piscinas poco conocidos en nuestro país, y muy utilizados en cambio en países como USA, Australia, Canadá y algunos de Europa como Francia. **Nos referimos a los sistemas Plaster y Pebble.**

El primero (Plaster), se podría traducir literalmente como enyesado, y se basa en ello, en recubrir la piscina con una capa de material especial (no de yeso, claro..) al que podemos añadir algún colorante especial para darle un "look" especial a nuestra piscina. Se requiere de un buen Yesero de oficio para su aplicación, dado que las irregularidades se notarán bastante.

El segundo sistema (Pebble), se basa en el primero pero aplicando una masa a la que además de un tinte que es opcional, podemos añadirle granos de diferentes tamaños y minerales tales como mármol (en todos los colores), granito, cuarzo, etc.... Gracias a estos guijarros seleccionados, el acabado es sorprendente ya que además de poder hacer diferentes colores y tonos la superficie presenta un acabado de "papel de lijar" que hace convenientemente antideslizante el producto final. Igual que el anterior un buen especialista en aplicar este material es el secreto de un buen acabado.

*Una de las principales desventajas de este material, es que al ser bastante poroso, la suciedad y sobre todo los depósitos calcáreos se adhieren con mucha fuerza y es difícil de eliminar, más aun cuando está contraindicado el empleo de ácidos ya que destruye tanto el componente del cemento como los minerales en el caso del Pebble.*

Por último, nos queda por comentar el tipo de **recubrimiento a base de baldosines vitrocerámicos** conocido como "gresite" entre los profesionales.

Básicamente se trata de pequeñas baldosas construidas con material vítreo en hornos a temperaturas realmente muy altas, en el que añadiéndole antes de la cocción algún mineral o

compuesto en su superficie se obtienen diferentes colores finales (sistema empleado en la alfarería). Por su naturaleza (es vidrio) es un material inalterable a las condiciones físicas y químicas encontradas en las piscinas, ya que la única manera de decolorar los tonos es por medio de abrasión.

Se pueden conseguir diferentes medidas: 2x2 , 2.5x2.5, 3x3, 3.6x3.6, 4x4, 5x5 cms y mayores. En cuanto a la gama de colores no existe fabricante que no disponga de un par de docenas de diferentes tonos, aparte de mezclar diferentes tonos en la superficie de la piscina para realzar diferentes puntos de la misma.

Algunos fabricantes incluyen una diversa gama de decoraciones del tipo cenefa, que son tiras decoradas que se suelen instalar en la línea de agua, para realzar el perfil de la piscina. Otros incluyen incluso figuras creadas por la interpolación de diferentes piezas de gresite de diferentes colores: Delfines, rosas de los vientos, anforas, etc... suelen ser muy comunes, aunque algunas marcas hacen figuras bajo encargo con una sola fotografía como muestra, para que un sistema informático componga una imagen a base de baldosines lo mas similar al original posible.

Es el sistema perfecto (en teoría) para el acabado de una piscina, pero suele ser algo mas caro que los anteriores y cuenta con la desventaja añadida de que las juntas que separan cada baldosin (de 1 a 2 mm) hay que rellenarlas con un material similar al que se emplea en las baldosas de los cuartos de baño y cocinas, que al cabo de 3 a 5 años hay que reponer dado que las manchas de algas y suciedad sólo salen con empleo de ácidos, y éstos atacan este material. En ayuda a este problema, es posible rejuntar y sellar estas juntas con materiales especiales a base de resinas, con lo que el deterioro es nulo.

*La gran ventaja es que a largo plazo se suele amortizar, dado que el mantenimiento es mínimo o nulo.*

*Para su colocación se requiere un profesional del alicatado de GRESITE, con bastante experiencia en el colocado de este tipo de productos, ya que si no los acabados pueden ser horribles. Se debe rehuir de la experiencia de los alicatadores de baldosas de cuarto de baño y similares, ya que su experiencia no es comparable (el sistema de enganche y la técnica de colocado es diferente).*

Otro aspecto decorativo de la piscina, está en la elección del tipo de coronación o remate superior de la piscina: es decir el borde superior de las paredes verticales de la piscina.

Este vendrá en mayor o menor medida seleccionado dependiendo del tipo de piscina (si es del tipo tradicional o del tipo desbordante por ejemplo). En [piscinas tradicionales o con Skimmers](#) se suele colocar una pieza de remate con el canto interior redondeado. Existen diferentes materiales, aunque el más empleado (no demasiado acertadamente a veces) es el de piedra de coronación artificial. para este tipo de piscinas recomendaríamos el empleo de Gres, que algunas marcas fabrican especialmente para piscinas.

De cualquier forma esto es al gusto del consumidor, y en muchos casos deberá acompañar a la decoración del resto de la vivienda, terraza, etc... Los materiales donde elegir son muchos: piedra artificial, mármol, gres, madera, etc.....

Todos deberán tener un punto en común: ser antideslizantes y evitar la entrada del agua que sale de la piscina o del exterior (actuar como barrera).

# El Equipo de Tratamiento del Agua

## ¿POR QUE HAY QUE TRATAR EL AGUA DE UNA PISCINA?

El agua, después de haber sido extraída de su medio natural (Pozo, depósito, río, lago), cambia sus características físico-químicas con extrema rapidez. Debemos recordar que el agua en su medio, tiende a llegar a un equilibrio que hace que por ejemplo tenga una calidad óptima y su aspecto sea transparente. Tomemos por ejemplo un río: en su cauce vemos que el agua está muy transparente, y si la analizamos tanto químicamente como biológicamente obtendremos unos resultados..

Si ahora tomamos agua del río del ejemplo, y la almacenamos en un estanque que hayamos construido, podremos observar que con el paso del tiempo el aspecto del agua y sus valores tanto biológicos como químicos cambian. Veremos que al cabo de una semana, el agua pierde su transparencia, su temperatura ha aumentado, su valor pH ha variado, etc... Al cabo de 2 semanas, el agua toma una tonalidad verdosa, y el resto de valores varían de forma alarmante. En 3 semanas el agua ya es verde, se aprecian la aparición de vida en el agua (larvas de mosquito por ejemplo), aparecen algas filamentosas, y un largo etc....

En poco menos de un mes, el agua originariamente transparente se ha convertido en un caldo de cultivo biológico, semi-opaco, y con unos valores químicos totalmente diferentes de su origen.

### ¿POR QUE?

Tratar de explicar en profundidad el porqué de ello llevaría tiempo, y conocimientos que se escapan al propósito de este documento. No obstante, debéis entender que el agua, sacada de su medio cambia de características para adaptarse al nuevo medio. Es decir: la calidad del agua del río del ejemplo se obtuvo después de interminables sucesos tanto físicos, como químicos y biológicos. Por ejemplo, el agua pasa por zonas de alto contenido en calcio, entonces el agua contiene trazas de calcio, y si el río es de zona alta con pequeños recodos, rocas, saltos etc.. entonces por agitación y espumeo el contenido de Oxígeno disuelto es elevado, y ello permite la vida de algunas especies como los cangrejos y peces que se alimentan de algas, y microorganismos, etc..... es decir mantiene un ciclo biológico natural que hace que dichas características que tanto nos agradan sean mantenidas sin intervención externa.

Ahora bien, el hombre tiene la desagradable costumbre de tratar de controlar todos los asuntos de la naturaleza, por desconocimiento o por conveniencia. En el ejemplo, al "secuestrar" una cantidad de agua del río y almacenarla, lo primero que se observa es una reducción paulatina del nivel de oxígeno disuelto, una elevación de la cantidad de CO<sub>2</sub>, y variaciones en el pH. Las formas de vida más complejas (peces por ejemplo) morirán por asfixia. Los detritos de la vida acuática se verán incrementados (nitratos, nitritos...), eso favorecerá la aparición de las algas, que ante la presencia de alimento y luz solar crecerán de forma espectacular, ello causará que la opacidad del agua absorba mayor luz solar y por tanto el agua aumentará de temperatura, y un largo etc.. de sucesos hasta que prácticamente la vida original haya desaparecido, y un nuevo orden se establece (nuevo orden éste auto-destructivo y nada propicio ni para las especies animales circundantes ni para el hombre).

*Los que hayais tenido o tengais una pecera o acuario, ya sabreis muy bien de que estamos hablando y de cuan difícil es mantener un equilibrio correcto para que los peces se mantengan vivos.....*

Bueno, después de esta introducción, quedará claro que ya entendeis por que una piscina actual es algo más que "un recipiente lleno de agua".

Si retrocedemos en la historia vereis que las primeras "piscinas" no eran más que embalses que se rellenaban con agua de un río que después retornaba a él. ¿Pero para qué "raptar" agua de un río y de realizar una obra de ingeniería cuando te puedes bañar en el mismo río que está al lado? sencillamente por que a veces el río variaba su caudal, era irregular y poco propicio para la natación, o la temperatura era demasiado fría: Embalsandolo, obtenías agua de poca fuerza en cuanto a la corriente natural, obtenías espacio y las formas a tu antojo, y dejando que el agua que entrara lo hiciera en un punto que no fuera gran volumen, entonces el agua tenía tiempo a calentarse gracias al sol.

Algo similar se está realizando en la actualidad con las piscifactorías fluviales. Pero en este caso en lugar de bañarse el género humano para su disfrute, se emplea para el engorde de peces, como las truchas y carpas. Obviamente los más avezados, podrán intuir que este método deja mucho que desear ecológicamente hablando.....

Pero volviendo al tema de nuestras piscinas, ahora ya nos ha quedado claro que llenar un estanque con agua, no es suficiente. Aparte de ser peligroso por motivos de salud, es caro, y lo más importante ecológicamente insostenible (el agua es un bien común, y hay que preservarlo de la mejor manera posible).

## **¿SOLUCION AL PROBLEMA?:**

Por suerte existe. Los métodos de control y tratamiento del agua de una piscina, que nos permita una calidad del agua óptima, con garantías para nuestra salud y para el medio ambiente son:

TRATAMIENTO FISICO DEL AGUA.

TRATAMIENTO QUIMICO DEL AGUA

**Ambos se complementan y no pueden ir por separado en una piscina.**

# Tratamiento Físico

El tratamiento físico de una piscina, es principalmente el medio de eliminar del agua todas aquellas impurezas que normalmente son aportadas por el viento o los bañistas, y en ocasiones procedente de su aparición "espontánea" en el agua, como por ejemplo las algas. Nos referimos en general a retirar todas aquellas partículas como polvo, restos vegetales, cabellos, células muertas de la piel, productos cosméticos varios, etc.....

La importancia del tratamiento físico viene dada en que, si no se hace o se hace mal, la piscina tendrá serios problemas de equilibrio de calidad, y el agua se estropeará rápidamente.

Aunque una parte de la materia que entra en la piscina es inorgánica o inerte, \_biológicamente hablando\_ la gran mayoría no lo es, por lo que debe ser retirada de la piscina lo más rápido y eficazmente posible.

Hemos de entender que el problema de contaminación por vía "física" es inevitable y acumulativo desde el momento que el agua se vierte en la piscina. Cada día, con o sin uso, la piscina se verá aportada de materia ajena transportada por el propio aire, insectos, aves, y sobre todo las personas. Llegados a un punto de saturación, se llega también a un punto de no-retorno, en el cual la piscina se torna crítica, siendo necesario a veces vaciarla.

Para poder realizar ello, se requiere de un método, que sea económico, fácil de mantener y ciertamente eficaz, tanto en las condiciones más favorables como las producidas cuando la piscina se emplea poco, como cuando ocurren las más adversas, con la piscina a pleno funcionamiento. El método que se aplica en la actualidad como principal sistema de tratamiento Físico es por **FILTRACION**

En la actualidad, disponemos a nuestra disposición de varios métodos de Filtración eficaces, cada cual con sus ventajas e inconvenientes y con sus propias particularidades.

Pero antes de adentrarnos en los diferentes equipos disponibles para la tarea de la limpieza (o aclaramiento) del agua por Filtración, debemos entender otros factores que de no tenerse presentes, pueden empeorar o incluso anular la eficacia del sistema de tratamiento físico:

- El Tipo y diseño de la Piscina.
- El tipo y calidad del agua.
- El entorno de la Piscina.
- El uso que se le va a dar a la Piscina.
- El estudio hidráulico de la instalación.
- La calidad del agua que se desea.

**Una vez se conocen y entienden los anteriores factores, y como éstos van a influir en nuestro Sistema de Filtración, y por ende en la calidad de nuestra Piscina, podemos elegir y diseñar nuestro equipo de Filtración IDEAL.**

**Bien, a partir de ahora ya se supone que tenéis una ligera noción de los parámetros que intervienen en la decisión y cálculo de un sistema o equipo de Filtración. Como habreis podido observar las variables son enormes, y algunas son insignificantes pero otras son importantísimas, así como algunas ahora no lo son pero el día de mañana sí.**

Antes de nada os debemos advertir que comúnmente los profesionales del sector suelen estar "casados" con una o dos marcas de fabricantes de sistemas de filtración, la mayoría de las veces a cada temporada puedes ver que las marcas y modelos que utilizan varían, ello debido a que se embarcan en campañas ofrecidas por dichos fabricantes, en los que les ofrecen condiciones económicas o comerciales para tratar de fidelizarlos. Esto puede ser un escollo, ya que limitará la capacidad de dicho constructor/instalador a la hora de diseñar un equipo de filtración para vuestra piscina. Nuestra empresa, por ejemplo, se sale de esta norma, y ello nos suele costar en obtener unas condiciones económicas a veces inferiores, pero nos satisface el tener libremente y a nuestra total disposición lo mejor de cada fabricante. Así pues, nuestra empresa dispone de acceso a compra de componentes de filtración con 5 marcas de prestigio, que en total suman una disponibilidad de más de 300 tipos y tamaños de filtros, etc... Obviamente de esta gran cantidad, sólo tenemos en "lista" a unos 60 modelos y tipos diferentes ya que hemos cribado y seleccionado en concepto de prestaciones/calidad.

Ahora, para no complicaros demasiado el asunto, os indicaremos algunas reglas más o menos válidas, que son un resumen del "promedio" de factores habituales que intervienen en el cálculo de un sistema de Filtración:

**-Ciclo de Recirculación.** Por Ciclo de Recirculación, se entiende el tiempo que tarda vuestro equipo de filtración en hacer pasar un VOLUMEN completo de la piscina por el mismo. Por ejemplo: si vuestra piscina es de 50m<sup>3</sup> y el equipo de filtración es de 10m<sup>3</sup>/h, pues entonces vuestro ciclo de filtración es de 5 Horas. El ciclo de Recirculación es dependiente por



Equipo de Filtración, habitualmente empleado como medio de tratamiento Físico.

En este caso se trata de un sistema de filtración por arenas (sílex).

Aunque no el más eficaz, si el más fácil de entender y manipular y ciertamente asequible.



Este equipo de Filtración, emplea DIATOMEAS. es uno de los métodos más eficaces conocidos en la actualidad.

Cuenta con la desventaja, no obstante, de requerir cierto mantenimiento y de ser algo menos asequible (económicamente hablando).

orden de prioridad del [Uso que se le va a dar a la piscina](#), [El entorno de la piscina](#), [El Tipo y diseño de la Piscina](#) y [La calidad del agua que se desea](#). Otros factores influyen en menor medida y los descartaremos aquí.

Para calcular el Ciclo de Recirculación Ideal para vuestro caso, tomad la siguiente tabla:

	de 1 a 10	Coef.	Resultado
Uso de la piscina (1= <i>mucho</i> , 10= <i>poco</i> )		7,6	
Entorno de la piscina (1= <i>agreste</i> , 10= <i>perfecto</i> )		5,8	
Tipo de la piscina (1= <i>SK</i> , 10= <i>desbordante</i> )		6,0	
Hidraulica (1= <i>simple</i> , 10= <i>avanzada</i> )		6,7	
Medio filtrante (1= <i>silix</i> , 10= <i>DUAL</i> )		8,8	
Calidad del agua (1= <i>alta</i> , 10= <i>baja</i> )		3,8	
		<b>Recirculación</b>	<b>horas</b>

Debeis aportar un valor que considereis se acerca a vuestras necesidades en la columna "de 1 a 10" para cada uno de los parámetros indicados a su izquierda. El valor que introduzcáis servirá para SER DIVIDIDO por el valor de su derecha, en la columna "Coef.", y el resultado, anotarlo en "Resultado".

Antes de nada debeis entender que la tabla se ha realizado como respuesta a la petición de muchos de vosotros, y que **NO DEBE EMPLEARSE** como Formulae Vitae, sino como una guía para que entendais un poco el proceso.

#### ¿Cómo funciona la tabla?

En "*Uso de la piscina*", el valor que debereis introducir irá en relación con la carga de bañistas que pueda sufrir la piscina, y tiene relación directa con la superficie de Baño y la frecuencia de los baños por día. Colocar fórmulas aquí sería lo más adecuado, pero no procedente ya que se trata de hacer algo que sea fácil y entendible.

Un valor 1 sería el correcto para un uso de la piscina elevadísimo, del orden de UN bañista por cada 4m2 de superficie de lámina y una frecuencia media de 2 baños al día.

En el otro extremo, un valor 10 sería el equivalente a un uso bajo de la piscina, del orden de UN bañista por cada 20m2 de superficie de lámina y una frecuencia media de 1 baño cada 2 días.

Para los que tengais perro, y sepais de buena tinta que es buen nadador, tomadlo en consideración, dado que un perro por lo general suele ofrecer mayor carga orgánica que una persona adulta. Considerad a vuestro animalito como una persona más en vuestra determinación.

En "*Entorno de la piscina*", se indicará si vuestra piscina está situada en medio de un bosque con poca protección a los elementos y/o muchos árboles de hoja caduca especialmente alrededor (factor 1), o un entorno casi estéril de una piscina cubierta y sellada (factor 10).

En "*Tipo de la Piscina*", se indicará si vuestra piscina es del tipo Skimmers (factor 1 a 3), rebosadero continuo parcial con más del 50% de pared rebosante (factor 4 a 5), es de rebosadero continuo total (factor 6 a 8), o vuestra piscina es de cascada+rebosadero continuo (factor 9 a 10).

En "*Hidráulica*", se tomará en cuenta la correctitud de la misma. Así por ejemplo, una deficiente instalación, tanto en número de elementos como en su posicionado le pertocaría un 1. Una hidráulica correctamente realizada, como las que en esta web proponemos, propondría un valor hasta 7-8. Una hidráulica mucho más avanzada, como las que proponemos en nuestros servicios de asesoramiento, o bien las de los sistemas de hidráulica de fondo de las piscinas desbordantes (bien diseñadas, claro) se plantarían en un 10.

En "*Medio filtrante*", se deberá valorar la capacidad retentiva del medio a emplear. Así por ejemplo para sistemas de filtración de arenas de sílice (SILEX), estarían entre un 1 para los de bajo rendimiento, y un 2 para los de lecho alto. Los sistemas de filtración por cartucho plisado dependiendo del micraje seleccionado se situarán entre un 3 y un 5. Los basados en zeolitas, dependiendo igualmente si son de lecho corto o alto entre un 6 y 7 respectivamente. Los sistemas de diatomeas un 8. Los sistemas DUALES (de zeolitas+diatomeas) entre el 9 y el 10.

En "*Calidad del agua*", se indicará si deseais una calidad del agua excelentemente transparente (factor 1) o una calidad del agua normal, con aceptación de turbiedad natural (factor 10).

#### ¡Realicemos un ejemplo!

-Tomemos que el *uso de la piscina* será familiar, con dos varones y 2 niños. La pretendemos usar en algunos fines de semana (sin estar seguros de cuales) y obviamente las vacaciones estivales, el mes de rigor y todos los fines de semana hasta que los niños regresen al cole. Como que nuestro vecino, nos "envía" a sus hijos a jugar con los nuestros, tendremos un par de pequeños "polizones" a contar. Le daremos un **valor 6. El valor anterior (6) lo dividiremos por el coeficiente 7,6 y el resultado lo redondearemos a la centésima (5/7,6=0,79). Anotaremos este resultado donde se corresponde en la tabla.**

-El *entorno de la piscina* es mixto, es decir, una parte de suelo está embaldosado y otro es con césped. Hay algunos árboles, pero no demasiado cerca, y algunos parterres con flores del tiempo. Una valla vegetal cierra el patio donde está situado la piscina, con lo que nos protege de algunos vientos, pero al ser una valla vegetal, el polen en primavera y el polvo acumulado nos fastidia un poquito. **Le daremos un valor 4. El valor anterior (4) lo dividiremos por el coeficiente 5,8 y el resultado lo redondearemos a la centésima (4/5,8=0,69). Anotaremos este resultado donde se corresponde en la tabla.**

-Nuestra piscina será del *tipo* tradicional con Skimmers, pero consiredamos como una piscina "nueva" y con esperanzas de ser correcta. **Le daremos un valor 3. El valor anterior (3) lo dividiremos por el coeficiente 6,0 y el resultado lo redondearemos a la centésima (3/6,0=0,50). Anotaremos este resultado donde se corresponde en la tabla.**

-Consideramos que la *hidraulica* es "estandar", es decir que sólo dispone de boquillas de retornos de superficie, pero dispone de buen número. **Le daremos un valor 4. El valor anterior (4) lo dividiremos por el coeficiente 6,7 y el resultado lo redondearemos a la centésima (4/6,7=0,60). Anotaremos este resultado donde se corresponde en la tabla.**

-Como *medio filtrante* seleccionaremos un filtro de sílex de lecho alto, para obtener una calidad un poquito mejorada. **Le daremos un valor 2. El valor anterior (2) lo dividiremos por el coeficiente 8,8 y el resultado lo redondearemos a la centésima (2/8,8=0,23). Anotaremos este resultado donde se corresponde en la tabla.**

-Para la *calidad del agua* nos quedaremos en un promedio... ni mucho ni poco. **Le daremos un valor 5. El valor anterior (5) lo dividiremos por el coeficiente 3,8 y el resultado lo redondearemos a la centésima (5/3,8=1,33). Anotaremos este resultado donde se corresponde en la tabla.**

	de 1 a 10	Coef.	Resultado
Uso de la piscina (1=mucho,10=poco)	6	7,6	0,79
Entorno de la piscina (1=agreste,10=perfecto)	4	5,8	0,69
Tipo de la piscina (1=SK,10=desbordante)	3	6,0	0,50
Hidraulica (1=simple,10=avanzada)	4	6,7	0,60
Medio filtrante (1=sílex,10=DUAL)	2	8,8	0,23
Calidad del agua (1=alta,10=baja)	5	3,8	1,33
<b>Recirculación</b>			<b>4,14 horas</b>

Nota: los resultados anteriores se sumarán para obtener el **Ciclo de Recirculación**.

**Muy bien ya tenemos el Ciclo de Recirculación, ¿y a hora qué?.**

Ahora viene la parte más "divertida": **La elección del Filtro y de la bomba.**

**Pero antes de nada, debo recordaros que la anterior fórmula de seis divisiones, una suma y un poco de lógica e intuición por vuestra parte, es en realidad es el resumen más escueto que se haya podido ver jamás. Para que os hagais una idea, sería como tratar de comprimir El Quijote original a la extensión y tamaño de un TBO.**

Elegir el filtro/bomba es bastante fácil. De hecho demasiado fácil. Supongamos que vuestra piscina es o será de 70m<sup>3</sup>. Lo que debemos hacer primero es dividir esos 70m<sup>3</sup> por el Ciclo de Recirculación: **70/4,14=17**. El valor 17 (19,91 en realidad), equivale a que la **capacidad REAL** de nuestro equipo de filtración, será de 17m<sup>3</sup>/h. Remarcamos lo de REAL, ya que es muy importante entender que las características dadas por los fabricantes son muy optimistas y dichas prestaciones son realizadas en LABORATORIO, es decir, con toda comodidades y el máximo de posibilidades de que todo vaya bien.

Con vistas a evitar errores, las características más relevantes las debereis tomar de la bomba. Pero no de la etiqueta que suele venir enganchada, sino de la tabla de características y curvas de rendimiento que suelen tener en los catálogos o ficha técnica.

Supongamos que nos decantaremos por un filtro de Sílex (arenas), y que si todo está hidráulicamente bien concebido, entonces tendremos en consideración que la carga manométrica producida por la fricción con las tuberías y accesorios (curvas, codos, etc..) más la de penetración en las arenas, estará en el orden de **2,5 a 7,5 m.c.a.** (m.c.a. = metros de columna de agua, o lo que es lo mismo 0,25 a 0,75 kg/cm<sup>2</sup>). En el caso de filtros de cartucho, la carga está entre **4 y 10 m.c.a.** que dependerá del grado de filtración del cartucho (en micras), y para los filtros de Diatomeas deberemos preveer entre **7,5 y 14 m.c.a.**

Para nuestro ejemplo elegiremos filtración de Sílex. Para saber que bomba necesitaremos en nuestro ejemplo, localizar una que sea capaz de "mover" 17m<sup>3</sup>/h a la carga indicada como máxima que será de 7,5 m.c.a. Observar para ello la tabla o curva de rendimiento de varios fabricantes, hasta encontrar la que se ajuste a vuestras necesidades. Vereis como habrán varias que se ajusten a lo que necesitáis. La elección de una u otra dependerá de la calidad del fabricante, o de las prestaciones "adicionales". Como recomendación, elegir la que tenga el prefiltro más grande, la de menor consumo eléctrico y la de mejor prestigio o calidad posible. Si no encontrais una bomba que se ajuste a nuestras necesidades, entonces coger la que sea inmediatamente más grande a nuestros requerimientos.

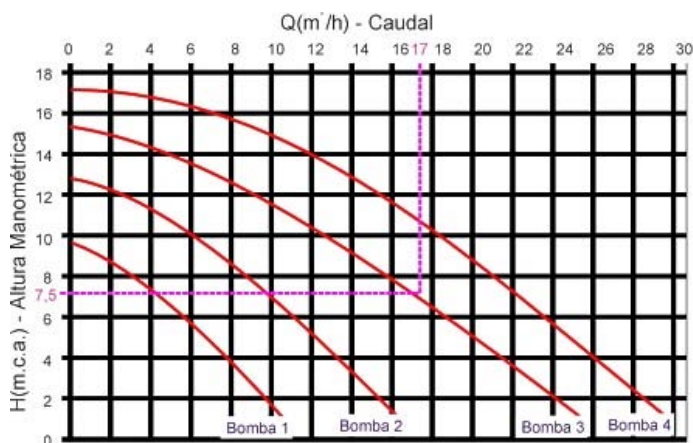


Tabla de Curvas de rendimientos de Bombas de un fabricante cualquiera.

Para nuestro ejemplo, debéis hacer coincidir la altura manométrica deseada (7,5m.c.a.) con el caudal requerido (17m<sup>3</sup>/h).

Si unís ambas líneas, el punto o eje de unión pasará cerca de alguna de las curvas de las bombas. Elegid pues la bomba que esté más cerca o inmediatamente más potente.

Si el resultado se aleja en demasiado o en poco, probad con las curvas de otros fabricantes: **¡en algún sitio está vuestra bomba!**

En el ejemplo anterior, la bomba más adecuada es la bomba 3.

**NOTA IMPORTANTE:**

Si habeis observado, nunca nos hemos referido a las bombas por su potencia en CV o KW, siempre por sus características de rendimiento. Quizás esto os desconcierte ya que seguramente habeis oido hablar a vuestros amigos o familiares que tienen una piscina de tal o cual potencia. La potencia solo nos sirve para conocer el consumo eléctrico, o para determinar cual es la mejor elección en cuanto a rendimiento se refiere. Por ejemplo, en la "BOMBA 3" de la tabla anterior, un fabricante la ofrece con 1,25CV (0,92Kw) y en cambio otro por 1,00CV (0,75Kw). naturalmente deberemos elegir la de menor consumo, ya que nos está dando un

rendimiento excepcional, a bajo coste de mantenimiento.

Desgraciadamente, sólo un 5% o 10% de los "profesionales" del sector de la Piscina aplican correctamente las reglas básicas. Lo podéis comprobar enseguida, en cuanto le preguntéis a un "piscinero" en relación a la bomba de vuestra piscina.... en cuanto deje escapar la palabra "caballos" o "kilovatios" con toda soltura, entonces ya sabréis de que pie cojea.....

### Ahora a por el filtro.....

Antes de decidirnos por el filtro deberemos en el caso de los filtros de sílex optar por la calidad adicional del filtrado, o mejor dicho, la capacidad adicional de retención de partículas en suspensión. Debeis saber que todos los filtros tienen una característica denominada **Velocidad de Filtración**, o lo que es lo mismo, la cantidad de agua que deja pasar en el proceso de filtrado por cada m<sup>2</sup> de superficie de filtrante. Los filtros de Sílex de diseño Residencial o Privado, se suelen fabricar con velocidades generalmente altas, en torno a los 50m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>, o lo que es lo mismo, por cada m<sup>2</sup> de superficie filtrante interna del filtro, circulará 50m<sup>3</sup>/h de agua.

Las características de capacidad de filtrado indicada por los fabricantes, es más que nada comercial, ya que se trata de dar a conocer al "profesionalillo" o al usuario final, que un filtro de pequeñas dimensiones y de coste reducido ofrece unas características de filtrado excepcionales. Nada más alejado de la realidad. No hay que hacer caso a las características "de las listas de precio" de los fabricantes de filtros. Deberemos calcular nosotros mismos las características idóneas para nuestra piscina.

Lo primero que debemos hacer es decidir que Velocidad de Filtración vamos a elegir para nuestro sistema de Filtración por sílex:

- 50m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Calidad Realmente baja. Filtración crítica en la mayoría de ocasiones.
- 40m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Calidad Aceptable. Filtración de buena calidad y válida para todo tipo de situaciones.
- 30m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Calidad Excelente. Coste del filtro sensitivo, pero de calidad de filtrado buenísima.
- <30m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. Calidad Superior. Requiere de una instalación de bombeado especial.

Cabe resaltar que comparativamente en los filtros de arenas, la superficie de filtrado suele ser muy pequeña, ya que es en realidad el diámetro interior del mismo todo lo que tiene. La norma suele ser que cuanto mayor sea la superficie de filtrado, menor será la Velocidad de Filtración, y ello equivale a mejores prestaciones. (Así por ejemplo, un filtro de sílex 750mm de diámetro, tiene "solo" 0,44m<sup>2</sup> de superficie, en cambio un filtro de Cartuchos de un diámetro exterior similar tiene cerca de 20m<sup>2</sup> de superficie filtrante).

**¿Qué velocidad de Filtración elegiremos?** Os recomendamos la de 30m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> si el Ciclo de Recirculación es de 4 horas o superior, y de 40m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> si el ciclo es menor de 4 horas. Para nuestro ejemplo, tenemos que 40m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> es lo ideal.

Para seleccionar el filtro simplemente deberemos dividir el caudal calculado de la bomba por la Velocidad de Filtración. En nuestro ejemplo ello equivale a 17/40 que nos da un valor de **0,425m<sup>2</sup>**

Como que la mayoría de fabricantes distinguen a sus filtros de Sílex por su DIAMETRO en milímetros, deberemos calcular 0,425m<sup>2</sup> a que diámetro pertenece (coged una calculadora, SQR=Raíz Cuadrada): **SQR(0,425/3,1416)\*2000 = 735,61mm**

Buscad dentro de la selección de diversos fabricantes, el que mejor se acerque a 736mm de diámetro. Vereis que exactamente de esta medida existe algún fabricante, y otros muchos se van a 750mm. Elegid pues el que mejor os convenga. tomando como criterio de selección adicional si el tipo de filtro es de Fibra de Vidrio-Poliéster Laminado o Bobinado, o si es de Polietileno Rotomoldeado o Soplado, o si la valvula selectora de 6 posiciones es lateral o de cabeza, o si la base tiene brazos colectores o placa de crepinas, o.....

Bien para no marearos más, elegid directamente a los de Fibra de Vidrio Laminado o de polietileno rotomoldeado, con brazos colectores y valvula selectora lateral.

### ¡¡¡YA TENEMOS EL EQUIPO DE FILTRACION TOTALMENTE SELECCIONADO!!!!

#### Resumen de las Características Técnicas de nuestro equipo de Filtración:

- Piscina de 70m<sup>3</sup> (con la personalización indicada en la [tabla](#) de cálculo de más arriba)
- Ciclo de Recirculación de 4,1 Horas
- Bomba de 17m<sup>3</sup>/h a 7,5m.c.a. y filtro de Sílex de 0,425m<sup>2</sup> (736-750mm), Velocidad de Filtración de 40m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>. (Filtro de Fibra de Vidrio Laminado o de polietileno rotomoldeado, con brazos colectores y valvula selectora lateral.).

#### Ahora, ¿Qué viene?

Nos faltan conocer dos de los aspectos **MAS IMPORTANTES**: El circuito o [diseño Hidráulico](#) y el cálculo del [Periodo de Recirculación](#).

Para el primero (diseño Hidráulico), muy a pesar nuestro no os vamos a indicar tan ilustrativamente, ya que ello a parte de ser complicado de explicar, no nos resulta interesante que nuestra competencia aprenda técnicas y secretos importantísimos, que nos han llevado muchos años de esfuerzo y dedicación.

Lo único que os podemos revelar, es que el diámetro y tipo de tuberías debe de estar de acuerdo con los caudales del sistema de Filtración, y el reparto del agua "aspirada" como del agua "retornada" debe ser correcta y estratégicamente posicionado en la piscina. Todo lo demás queda en nuestro "poder". Espero que lo podáis entender. *Si necesitáis seriamente un estudio o diseño de implantación hidraulica, tanto para vuestra nueva piscina, como para la remodelación de la existente, visitad frecuentemente la página [SERVICIOS](#), ya que allí se incluirán algunos productos o servicios que os pueden ayudar.*

#### ¿Qué hacer si se prefiere instalar un sistema de filtrado de cartucho, diatomeas u otros?

Prácticamente lo mismo. Pero los casos son diferentes.

En el caso de los filtros de cartucho, como los de diatomeas, la medida de superficie filtrante la debe dar el fabricante y no sirve de nada calcularla en base a su diámetro (dentro del filtro hay un cartucho 'plisado' el cual ofrece una superficie enorme en relación con su tamaño.



Para el segundo aspecto ([Periodo de Recirculación](#)), se deben tener en cuenta diversos factores, ya explicados en su enlace correspondiente.

Para nuestro ejemplo, con las características presentadas en la tabla de más arriba, podeis "programar" vuestro sistema de filtración para que esté funcionando **13 horas por día**, en los meses más calurosos, **9 horas** por día en los 1-2 meses anteriores y posteriores a los de 13 horas, y para el resto entre **6 y 3 horas diarias**. Con esto garantizaréis que vuestra piscina tenga las prestaciones deseadas de calidad durante casi todo el año.

Bien, si habeis entendido y seguido correctamente todo lo explicado hasta ahora, vuestro Equipo de Filtración dispondrá de unas características excelentes.

Probablemente algunos (quizás la gran mayoría) que disponeis ya de una piscina, y habeis estado "comprobando" con estas reglas si vuestro equipo de filtración es correcto o no, os encontrareis seguramente con que lo que teneis no se ajusta a lo que deberíais tener. En este caso, si vuestra piscina es muy antigua (de 15 años o más) debereis perdonar al constructor/instalador, ya que en esos tiempos se desconocía casi todo. Si vuestra piscina es más reciente, ehmmm... bueno... ¿que quereis que os diga que no os imagineis ya?

Para filtros de cartucho se deben trabajar con velocidades inferiores a 2.5m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> y los de diatomeas entre 4m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> y 8m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

Los sistemas de filtración DUAL son más complejos ya que integran dos unidades de filtración muy diferentes que deben hacerse coincidir con la máxima fiabilidad posible.

Dado que los sistemas de filtración diferentes a los de sílex requieren ser estudiados en mayor profundidad, lo mejor para hacer las cosas fáciles (de momento) es que con el dato del caudal necesario que habeis obtenido con anterioridad, 'saqueis' datos de los sistemas de filtración **que tenemos en la web** (donde ya han sido pareados bomba-filtro(s) de forma conveniente).

### **Filtración. Reglas de Oro para los futuros propietarios de una piscina:**

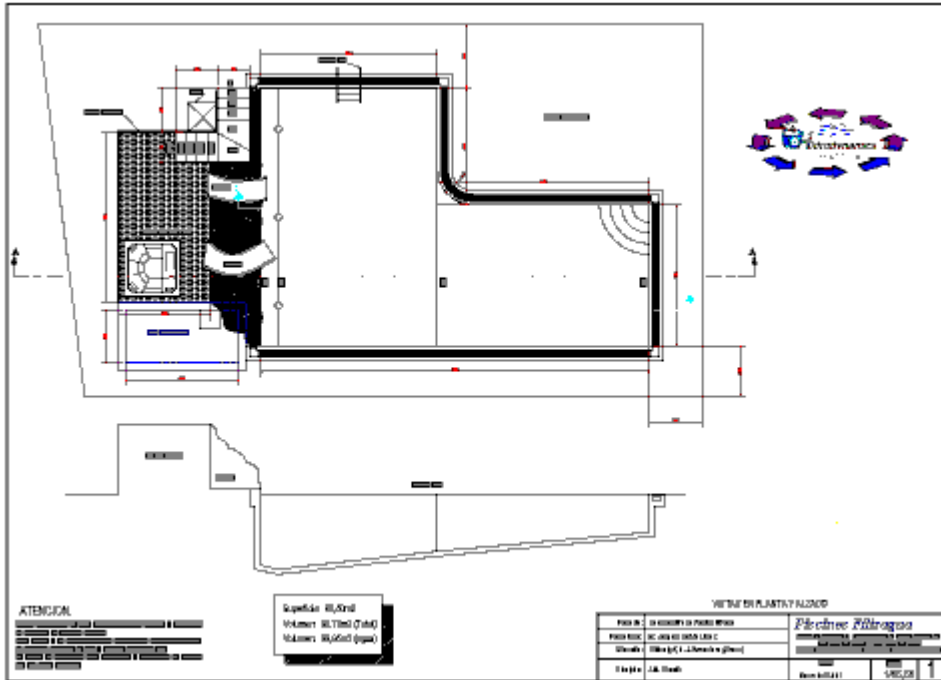
**1º Al solicitar un presupuesto a un constructor/instalador de piscinas, no le "machaqueis" a preguntas con lo que habeis aprendido aquí. Confíad siempre primero en su profesionalidad, y dejad que él os dé las soluciones que considere más oportunas según su criterio y experiencia.**

**2º Una vez con el presupuesto en vuestro poder, comprobad si el equipo de Filtración se acerca a las características "ideales" para vosotros. Si así es, pues entonces este constructor, al menos en el apartado de Filtración os ofrece lo que necesitáis.**

**3º Si no es así (el margen de error es notable), entonces podeis hacer dos cosas: o bien probar con otro constructor, o bien IMPONER VOSOTROS las características de Filtración deseadas. Nota: si se llega a este punto y al hablar vosotros en los términos técnicos indicados aquí, veis que se le queda al "técnico" una cara de "Carta de Ajuste" (o sea, que no se entera de ná), os recomiendo que directamente probeis con otro constructor/instalador.....**

**4º Si encontráis a vuestro constructor/instalador "ideal", finalmente debereis preguntarle sobre qué soluciones y metodología adopta para el calculo y diseño hidráulico: (trazado, elementos a colocar en el vaso de la piscina, tipo de tuberías, distribución del volumen filtrado, etc...) Rápidamente se conoce al escuchar cuando alguien sabe de que va el tema....**

# Tipo y Diseño de la Piscina



Mucha gente no lo sabe, cosa que puede ser normal ya que no todo el mundo es un especialista en piscinas, pero lo más triste es que la GRAN MAYORIA DE PROFESIONALES tampoco saben o no entienden que el tipo y diseño de la piscina determina de diversas formas las conductas que tendrá, y por lo tanto es primordial adaptar un EQUIPO DE FILTRACION para cada piscina en particular.

Es lamentable como se cae en la rutina, y un equipo de filtración sirve para diferentes tipos de piscina sin tener conocimiento de que se está jugando a la ruleta rusa...

## ¿Quizás no debemos ser tan exagerados con esta afirmación?

*Algunos ejemplos y cada cual que extraiga sus conclusiones:*

-Las **piscinas tradicionales** (con Skimmers). Este tipo de piscinas suelen ser las más "sucias" de las que se puedan construir (o instalar). El motivo principal es que el sistema de filtración no realiza una limpieza correcta de todas las zonas, y por estar supeditado a recoger la suciedad de la lámina de agua en un tramo que equivale en algunos casos a sólo el 4% del total del perímetro, siendo una "diana" muy pequeña para el sistema de Filtración. El resultado es que la gran mayoría de la suciedad llega a depositarse en el fondo de la piscina, por lo que deberemos retirarla manualmente de forma asidua, o en caso contrario la parte orgánica se descompondrá y requerirá un tratamiento químico severo y caro.

Dado que superficialmente sólo estamos "aspirando" en continuo el equivalente al 4% del perímetro total de la piscina, nos podemos permitir el lujo de instalar un equipo de filtración de reducidas prestaciones, pero esto es una falsa característica que sólo mejora la posibilidad de venta del "Profesional" falto de escrúpulos. ¿Por qué? Pues porque lo que quede de escaso el equipo de Filtración, lo tendreis que suplir vosotros con vuestro trabajo y/o dinero. Por otro lado, si se aumenta la capacidad del equipo de filtración, no se mejora más que en la de obtener un aumento de la dispersión del agua tratada y la clarificación de la misma, pero en lo referente a la materia o suciedad "pesada" solo se mejorará infimamente.

Entonces, ¿y si colocamos más Skimmers? la regla de oro es: mejor pocos Skimmers y muy bien colocados que muchos y dispersados al azar. Veamos. Si los vamos a colocar de cualquier manera, vamos a conseguir un aumento del presupuesto sin obtener más que un pequeño porcentaje de mejora.

Entonces, ¿la solución es? Simplemente estudiar la piscina antes de construirla, y siempre dejar un amplio margen para lo que pueda salir de imprevisto. Nuestra empresa, por ejemplo, suele instalar la misma cantidad de Skimmers en unos casos y en otros hasta un 50% más que nuestra competencia, siempre bajo un criterio técnico bien estudiado para cada caso en particular. Pero no nos engañemos, ese no es el secreto de que nuestras piscinas funcionen tan bien, el **estudio hidrodinámico** juega un papel bastante relevante.... ;)

Resumiendo: Las piscinas con Skimmers son una opción económica pero ineficaz. Dan mejor resultado en piscinas simplemente rectangulares, que en piscinas de formas sinuosas o complicadas. El equipo de Filtración necesario suele ser pequeño o mediano, con alta participación del propietario a la hora de la limpieza que el sistema no es capaz de realizar.

-Las piscinas de desborde continuo o las de cascada. Este tipo de piscinas presentan la ventaja de que como al menos un importante tramo de pared está obligando a la lámina del agua a "desbordar", la calidad de la limpieza superficial es infinitamente superior a las piscinas con Skimmers.

Como mínimo estamos garantizando que el 25% del perímetro actúa como una "gran boca" dispuesta a tragarse todo lo que en ella esté flotando y que nos interesa retirar de la piscina de forma inmediata. Las desbordantes totales, por lo tanto son las mejores que las parciales, ya que además garantizaremos que haga el viento que haga, la suciedad SIEMPRE se dirigirá hacia alguna zona desbordante. Este tipo de piscinas, cuenta con la "desventaja" de que precisa de equipos de filtración potentes, y por ende, caros.

A parte de garantizar que la suciedad gruesa vaya hacia el filtro, las piscinas Desbordantes, garantizan que el equipo de filtración retendrá con eficacia también la materia en suspensión FINA, dado que el esquema de trabajo habitual es que el agua surge filtrada de abajo hacia arriba, creando una corriente ascendente que obliga a la materia fina a quedar en suspensión hasta que va a parar al equipo de filtración. Por lo tanto el rendimiento de este tipo de piscinas es excepcional.

No obstante, existen de verdad MUY POCOS profesionales que ejecuten bien una piscina del tipo desbordante (sea estilo Finlandesa, Wiesbaden, Barcelona, Sidney, etc.... o de las del tipo cascada). Existen eso sí, DEMASIADOS que se aventuran a hacer sus infinitamente "primeras" piscinas desbordantes, dejando un reguero de desesperación detrás de sí, o de la perplejidad de sus propietarios cuando finalmente tiene la oportunidad de ver una piscina desbordante DE VERDAD y la compara con la suya.

Resumiendo: las piscinas desbordantes, requieren de un equipo de filtración de gran tamaño (a veces hasta el doble que el de una piscina de similar tamaño con Skimmers). Pero cuentan con la ventaja de que el entretenimiento para la limpieza de fondos es muy bajo, y la calidad del agua obtenida es muy superior. También requieren de un cuidadoso estudio de la hidráulica, para evitar que las bonanzas del sistema se caigan en un saco roto.

# Tipo y Calidad del Agua

Pocos se imaginan que la calidad del agua de relleno y aporte es primordial para elegir el tipo de Filtración que se precisará.

Es un detalle muchas (demasiadas) veces obviado, que trae como resultado que el equipo de Filtración no acaba de funcionar bien o genera problemas regulares en la calidad del agua.

## ¿Por qué?

Las aguas varían de calidad a veces de vecino a vecino. Las aguas de red pública (a veces) suelen ser las de mejor calidad para el llenado y aporte de pérdidas de una piscina. Las de procedencia natural suelen ser (también a veces) las más problemáticas, sencillamente por que las primeras han sufrido un proceso de adaptación y tratamiento, que incluye [Floculación](#), Filtración y [desinfección](#), entre otros...

Si vuestra agua contiene niveles altos de Hierro, Manganeso, Cobre.... entonces podeis descartar el empleo de filtros de Cartuchos, so pena de tener problemas permanentes de coloración del agua y/o obstrucciones del filtro. Para este tipo de aguas es recomendable emplear filtros de Diatomeas, o bien filtros de arenas sobredimensionados en al menos un 25% (o emplear filtros de lechos de arena multiestrato, en los cuales se añaden ciertas materias filtrantes como la Antracita y la Zeolita, por ejemplo).

Si vuestra agua es muy dura (calcio, magnesio...) entonces debereis tener cuidado con los filtros de arenas cuando el pH del agua suba por encima del valor ideal y por tiempo prolongado, ya que el sílex se colmatará, pudiendo llegar a destruir el filtro. pero esto en realidad es un problema común para todos los tipos de filtración, aunque el desastre puede presentarse solo en los de arenas.

En ciertas ocasiones, aun el agua químicamente correcta, es posible que presente problemas biológicos varios. Podeis tener una agua con problemas de turbidez, contaminada a nivel de bacterias de diverso tipo (habituales son los E. Coli, los Estreptococos, etc..) y un amplio abanico de "pequeñines non-gratos".

No obstante, a veces se suele llenar la 1º vez la piscina con una calidad "indeseable", pero los rellenos de las pérdidas posteriores se realizan con agua pretratada o con una calidad óptima de distinta procedencia. En este caso los problemas son inferiores, ya que es un trabajo de adaptación de la nueva agua (solo al llenado inicial), que no debe influir en el tipo de sistema de Filtrado a elegir.

Un buen profesional siempre os preguntará (antes de construir la piscina, claro) que tipo de agua teneis, o tomará una muestra para un análisis de los componentes químicos más problemáticos. Nosotros al menos lo hacemos. Gracias a eso tenemos una base de datos de las calidades del agua de diferentes zonas donde nos han solicitado un presupuesto, que nos sirven para en el futuro no tener que "molestar" al cliente en perspectiva con preguntas que se pueden obviar.

# El Entorno de la Piscina



Los entornos de la Piscina, agresivamente vegetales, situadas en zonas donde la fauna natural tiene acceso a "visitas nocturnas", tejados cerca y en la vertical de la piscina, y un largo etc de posibilidades, hacen que la decisión de un sistema de filtración u otro deba ser tomado en cuenta con la debida seriedad.

Las planificaciones futuras de reformas en torno a la piscina tambien deben tomarse en cuenta, ya que si no los problemas vendrán seguramente y sin perdón..

## Se debe analizar friamente.....

.... que se prefiere: una piscina en un entorno bonito, pero diabólicamente problemática, o una piscina funcionando al 100% con una extremada finura en un ambiente o entorno estéril, casi de Hospital.

Ni tanto, ni tampoco. A nosotros nos agrada los ambientes naturales, agrestes y rústicos. Pero ello debe estar acompañado con la eficacia de la piscina a solventar los problemas que ello conllevará.

Lo interesante es encontrar un "punto de equilibrio", para no alterar los gustos y lo bonito, con lo técnico y lo práctico.

Para entornos demasiado "naturales" (con cantidad de materia vegetal alrededor), lo más recomendado es directamente emplear sistemas de filtración de Diatomeas, o de arenas multiestráticas. Los filtros de cartucho pueden ser un mal sueño.

Tambien el PREFILTRO de la bomba deberá ser sobredimensionado, ya que en caso contrario de nada sirve tener el mejor filtro del mundo (error este tan común.....).

# Uso de la Piscina

Este es el factor más variable de todos.

Podeis hacer que os diseñen una piscina para un determinado uso, por ejemplo, para el baño infantil, para natación o para salto de trampolín, y en el futuro se emplee para usos diferentes, por motivos varios.

Quizás incluso el uso de la piscina cambie en el momento de la finalización de la obra, ya que os habeis decidido por algo diferente, o las condiciones iniciales han cambiado de forma repentina.....

## **La vida da muchas vueltas.**

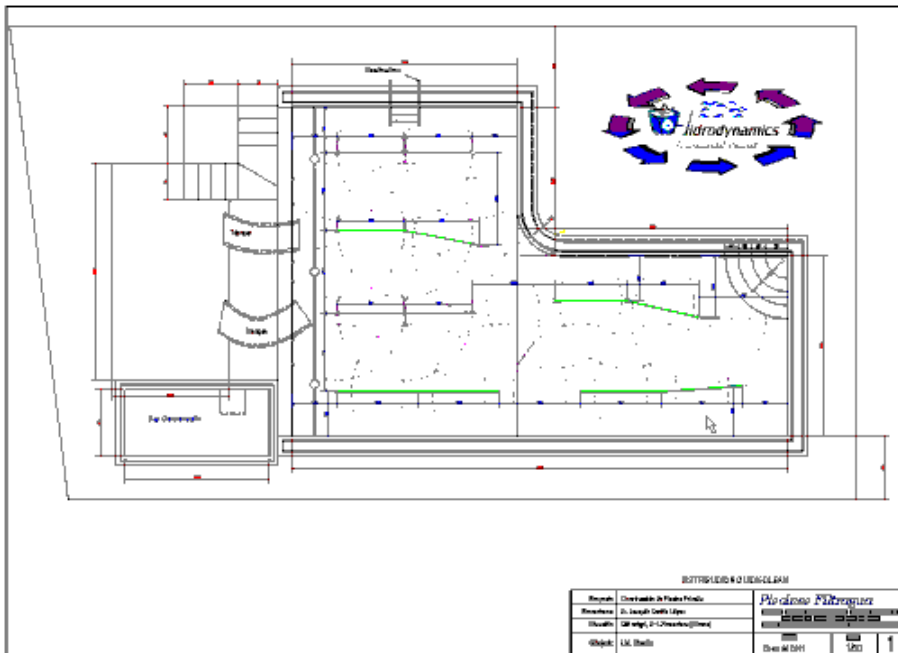
Imaginad por ejemplo que decidis que os interesa una piscinas de porfundidad elevada para poder saltar y hacer el burro sin miedo a accidentes, y al cabo de 9 meses un pequeñajo se os suma a la familia.... os encontrareis que el pequeñín en cuestión casi no se podrá bañar con seguridad en vuestra piscina casi hasta que no entre en la universidad! ;)

Bueno, bromas a parte, la determinación del uso de la piscina, aunque efímero, sirve para saber en un principio el sobredimensionamiento que se le deberá aplicar del tipo de filtración seleccionado. Por ejemplo: si en la casa hay muchos chavales que están todo el dia alborotando en la piscina, entrando, saliendo, jugando, etc.. entonces se deberá pensar en que el equipo de filtración debe ser hasta el doble de "rapido" en filtrar que en una piscina en donde solo hay una pareja de adultos.

De igual forma puede influir en el cálculo el AFORO de una piscina, es decir: el numero máximo de bañistas que usarán la piscina en un momento dado, y por cuanto tiempo.

Esto es realmente difícil de calcular desde un punto de vista profesional, ya que es técnicamente imposible determinar una variable para ello. Esta es una de las pocas cosas en las que la experiencia y el instinto juegan un papel principal.

*NOTA: en piscinas públicas o de uso colectivo, esta variable existe e incluso está regulada por la ley. Obviamente es mucho más fácil de calcular, ya que existirá un límite mínimo y máximo que vendrá determinado por el numero de habitaciones, plazas, etc....*



Si se considera al filtro como el corazón de una piscina, la hidráulica son las arterias y venas de la misma.

## A veces las cosas que no se ven son las más importantes.

Normalmente la hidráulica de una piscina va ligada al tipo de equipo de Filtración instalado, por lo que no juega un papel importante sino como un actor secundario que espera a que se sepa que Filtración (primer actor) va a entrar en acción.

. Pero en ciertas ocasiones los papeles se cambian, y es entonces cuando el conocimiento de la hidráulica de una piscina nos servirá para conocer que equipo de filtración puede ir instalado.

Un caso común es el de una remodelación de una piscina: En este caso se desea mejorar las prestaciones del equipo de Filtración, pero las tuberías y su trazado hidráulico ya existe.....

En este caso, se puede aplicar un sistema de Filtración u otro dependiendo de las características del tubeado e hidráulica en general. Como regla general, tubería pequeña es igual a prestaciones pequeñas, por lo que se deberá elegir de forma imperativa un sistema de filtración que a bajos caudales permita una calidad de filtrado óptima: el filtro de DIATOMEAS entre en juego en esta ocasión. Tubería de gran diámetro (en relación a la piscina) quiere decir grandes posibilidades de ampliación y mejora, por lo que deja abierta a todo tipo de posibilidades de Filtración.

Obviamente, y como algunos habrán pensado, la solución no pasa ÚNICAMENTE por poner tuberías de mayor diámetro para prevenir problemas de futuro..... No. La solución pasa simplemente por que no deba existir una "solución" ya que ello es sinónimo de que existe un problema. El "truco" está en hacer las cosas bien desde el principio para no tener que buscar soluciones nunca.

Nuestras piscinas se caracterizan por disponer de una amplia geometría hidráulica. Una prueba de ello es la cantidad de "surtidores" que aparecen en esta foto. Algunos se corresponden a sistemas de limpieza integrado en el fondo, pero una gran mayoría (inclusive en paredes) son retornos del agua filtrada colocados estratégicamente para cumplir su cometido de forma impecable. Obviamente, nada hay colocado al azar. cada cosa en su sitio y en la cantidad justa.La



disposición correcta de estos elementos garantiza que el funcionamiento de la piscina sea impecable, y con un rendimiento en general imponente.

Paralelamente, y aunque no es el objetivo primordial, hay que indicar que esta disposición asegura una correcta climatización, si alguna vez la piscina se va a climatizar.

**Rompiendo una lanza en favor de las personas de buena voluntad, y aún a riesgo que lo que a partir de ahora se va a explicar se replique como las liebres en la pradera..... aquí teneis unas normas básicas de instalación HIDRAULICA SIMPLE.**

**Seguramente a partir de la fecha de hoy (20-2-2003), se van a ver por estas tierras de Dios muchas piscinas con más boquillas de retorno y Skimmers que ayer. El tiempo lo dirá...**

**Me consta que hasta la fecha NADIE que haga piscinas se ha "extrapasado" de los típicos 2 o 3 retornos de SUPERFICIE y número de skimmers más cerca de 1 que de 2 (en piscinas de entre 30 y 80m3).**

**Obviamente todo ésto que se explicara a continuación es válido SOLO para piscinas con Skimmers.**

**Bien, si es por un bien común, aquí lo teneis. Disfrutadlo.**

**Escribid en el FORO si teneis alguna dificultad.**

Tomad nota de los detalles MINIMOS que os recomiendo en los diseños adjuntos. Con estas normas de instalación se conseguirá mejorar notablemente vuestra piscina. No obstante debeis saber que nos tomamos la licencia de mostrar ello, a sabiendas que es TREMENDAMENTE OBSOLETO comparado con lo que actualmente realizamos.

Estas "normas" son válidas únicamente para piscinas que cumplan los siguientes requisitos:

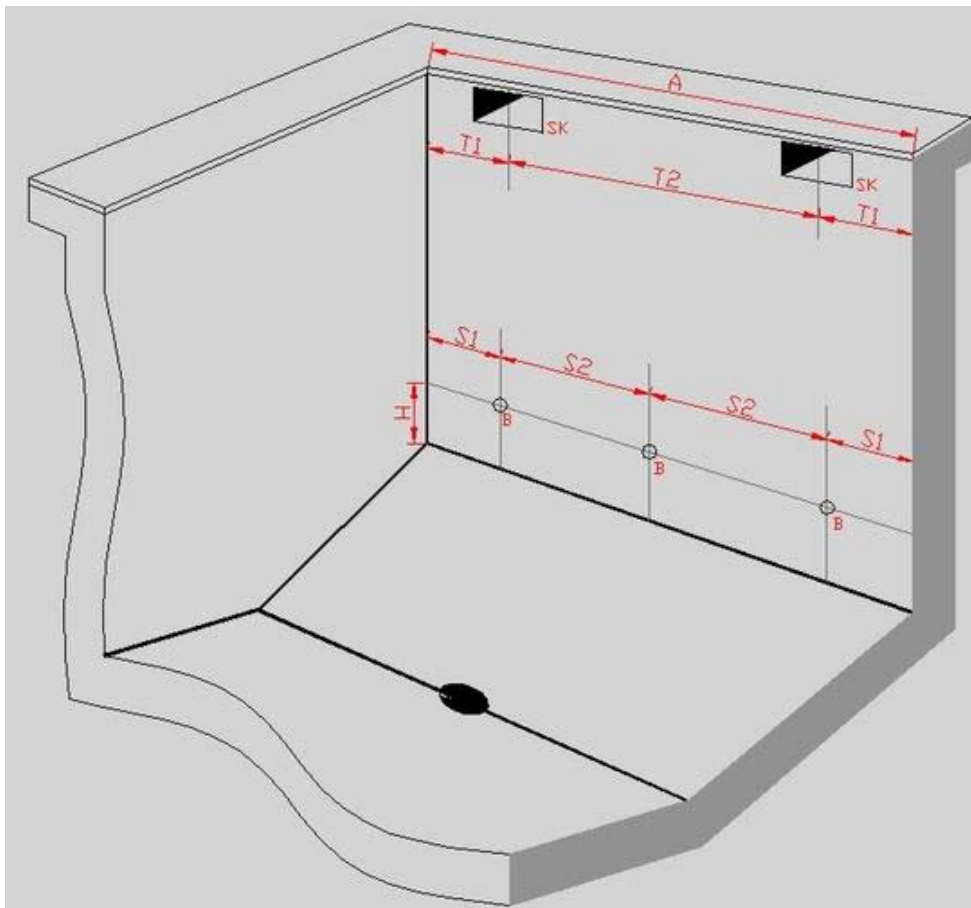
- Deben ser cuadradas o rectangulares.
- La longitud máxima no sobrepasará los 12mts
- La profundidad mínima no será inferior a 0,8mts
- La profundidad máxima no será superior a 2,5mts
- El volumen total no sobrepasara los 80m3

No servirá pues, para piscinas de formas redondas o sinuosas, ni tampoco para tamaños volúmenes grandes.

Os recuerdo que nuestra empresa os puede realizar un estudio PERSONALIZADO de ello por un precio razonable (eh! que tambien nos tenemos que ganar la vida en algo!!) ;)

Este corte se corresponde al lado de la piscina de MAYOR profundidad. Preferentemente este lado debe contar con los Skimmers instalados. Opcionalmente los skimmers se puede colocar en cualquier parte de la piscina, pero la dinámica original variará y se deberá realizar otro trazado hidraulica.





**Para calcular el número de Skimmers (SK), emplear la fórmula  $S/20$ , donde S= a superficie de lámina.**

Así pues una piscina de 32m<sup>2</sup> necesitará 2 Skimmers:  $32/20 = 1,6$  (se redondea el valor a 2).

La posición de los skimmers dentro de la pared del lado profundo se corresponde a lo siguiente:

**Separación de las paredes perpendiculares, T1.**

$$T1=A/6$$

Si el ancho (A) del ejemplo fuera 4 mts  $T1 = 4/6 = 0,67$ mts

**Separación entre Skimmers, T2.**

T2 Siempre será igual a la división del resto del espacio una vez descontado de A dos veces T1. De hecho se trata de repartir

equitativamente el espacio resultante una vez conocida la posición de los Skimmers esquineros.

**Para calcular el número de retornos de "fondo" (B) a situar bajo los Skimmers:**

$$A/1,5$$

Si el ancho (A) del ejemplo fuera 4 mts harían falta 3 boquillas de retorno:  $4/1,5 = 2,67$  (se redondea a 3).

**H es la altura desde la esquina inferior de esa pared hasta las boquillas.**

$$H=\text{Profundidad máxima}/5$$

Si fuera de 2,0metros equivaldría 0,4metros

**Separación de las paredes perpendiculares, S1.**

$$S1=A/7$$

Si el ancho (A) del ejemplo fuera 4 mts  $T1 = 4/7 = 0,57$ mts

**Separación entre Retornos, S2.**

Simplemente repartir equitativamente el espacio sobrante por los retornos a instalar.

**Ahora el posicionamiento de los retornos de "superficie" en la pared opuesta a los skimmers:**

Para este caso, lo único que hace falta saber es la altura de posicionamiento ya que el NUMERO, S1 y S2 son idénticos a los retornos de FONDO.

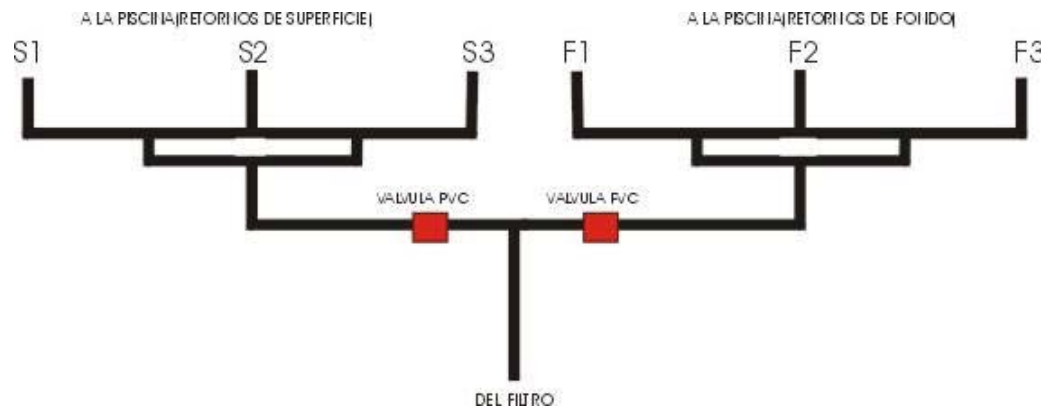
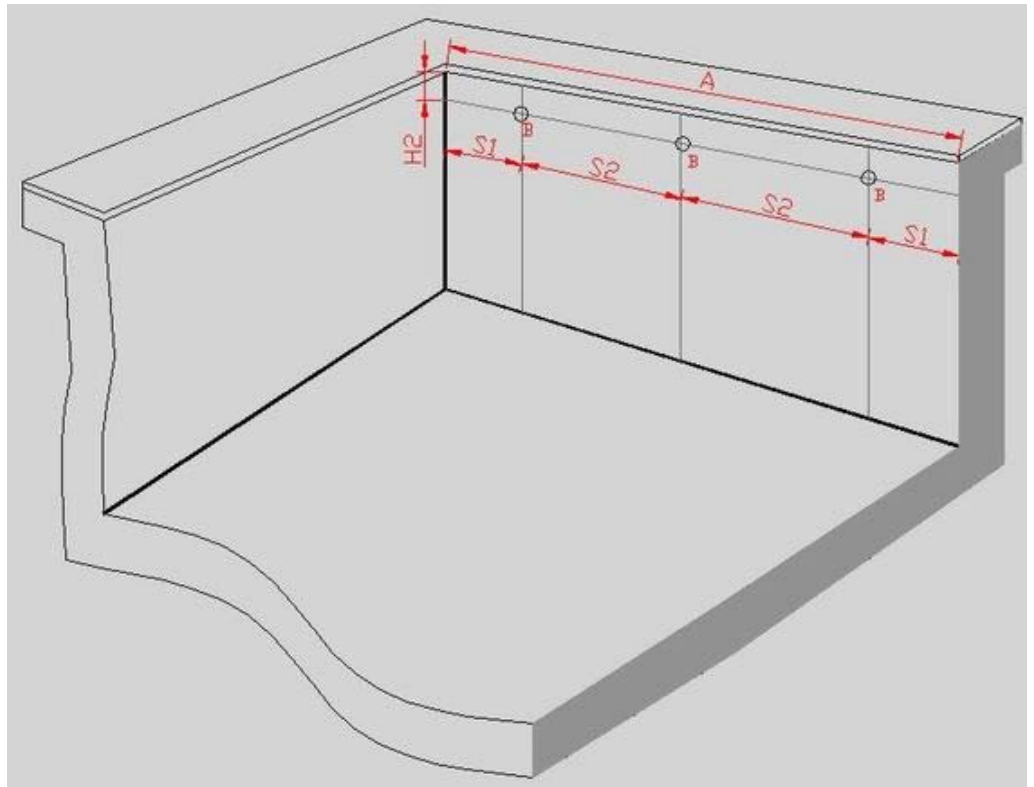
H2 equivale a el nivel de agua exacto (o promedio) + 20cms. Así pues si el nivel del agua estará a 12cms por debajo de la coronación de la piscina, la posición de las boquillas de retorno de superficie será a  $20+12=32$ cms.

El interconexionado de esos elementos hidráulicos, se debería hacer tal y como se

muestra en los esquemas que siguen a continuación.

Para facilidad de entendimiento, seguiremos con los ejemplos dados hasta ahora, que nos daba 3 boquillas de retorno para superficie, 3 boquillas de retorno para fondo, y 2 skimmers:

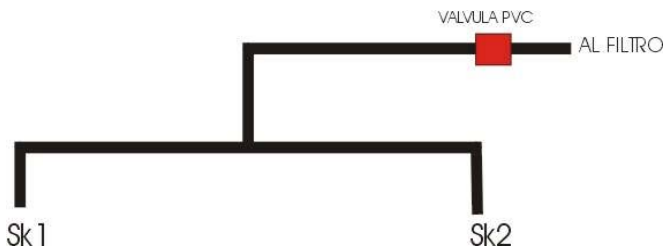
En esta distribución, se tratará de que el caudal del agua filtrada sea enviado de forma EQUITATIVA a cada una de las boquillas de retorno indicadas. Para ello el curso del agua debe tener el mismo número de desviaciones, longitudes y secciones.



(Omitimos para no complicar los cálculos, el hecho de las boquillas de fondo deben vencer mayor resistencia que las de superficie.)

El ejemplo de distribución muestra que cada ramal de agua distribuida seguirá un mismo trayecto simétrico.

Si esto fuera así podríamos olvidarnos de separar cada una de las líneas con sus válvulas (grifos) independientes como se muestra en el dibujo, pero como a veces surgen imprevistos o para otras aplicaciones de mayor control en el futuro, **OS RECOMIENDO MANTENER ESAS DOS VALVULAS PARA LOS RETORNOS** (una para fondos y otra para superficie)... total hablamos de incrementar en 18Euros el presupuesto!!!



Para los Skimmers, simplemente la distribución simétrica es la opción disponible, y al ser de dos elementos debería quedar más o menos así.

NOTA: esta distribución es válida también para el caso de retornos en ramales de 2. Si el número de Skimmers fuera 3, emplead el detalle superior para conseguir la correcta distribución....

## ¿CLIMATIZACION?

En este caso, para climatizar lo recomendable es que el agua recalentada entre por el fondo. Así pues la conexión de agua procedente del intercambiador de calor, captador solar o lo que sea, deberá encontrarse en la primera ramificación de la línea de retornos de fondo.

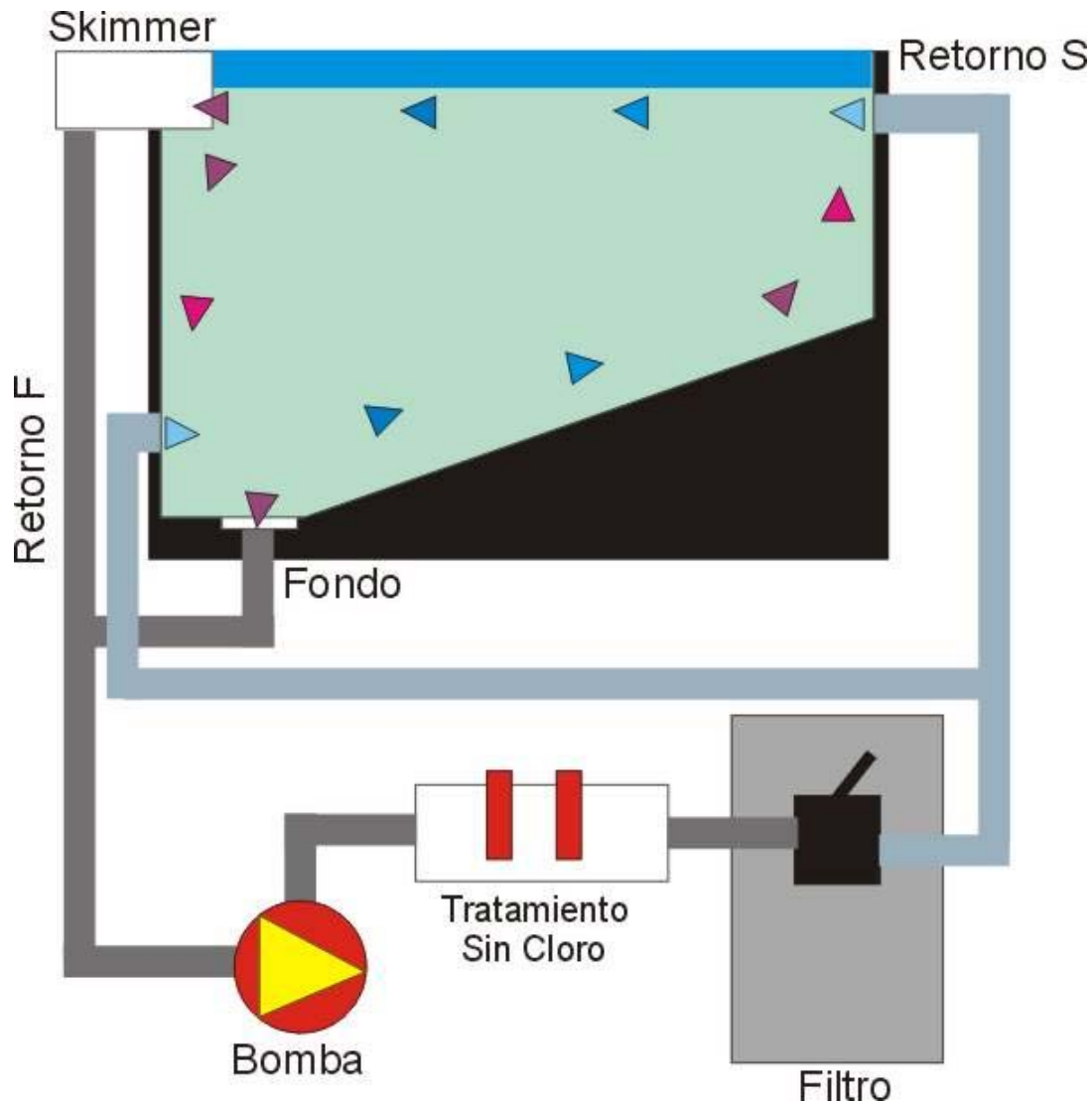


Es importante añadir que hay que intercalar sendas valvulas A.R. (anti-retorno) para evitar que el agua procedente del sistema de climatización retroalimente el sistema de filtración y vice-versa.

Este es el diseño que os recomiendo para climatizar. Observareis que "algunos" tratarán de conectar el flujo general de retornos sencillamente para climatizar, y honestamente eso es hacer las cosas mal. El sistema de climatización DEBE independizarse del de filtrado, y para ello requiere una vía "independiente" así como su bomba especializada.

Con los actuales precios de mercado del PVC, se hace muy difícil como hay todavía "piscineros" que acortan hasta el último accesorio o metro. El objetivo cuanto menos ridículo, es el de escatimar un centenar de Euros a lo sumo, a costa de hipotecar la piscina de por vida (cualquiera vuelve a hacer obras otra vez para conectar un tubo!).

### EL OBJETIVO DE TODO ESTO.



Como se suele decir, una imagen vale más que mil palabras.

Si observais el gráfico, vereis que se trata con esta disposición:

1-Mediante la succión de los skimmers generamos un sentido de movimiento del agua HORIZONTAL hacia éstos.

2-Mediante la succión del sumidero de fondo generamos un sentido de movimiento del agua VERTICAL

débil (de arriba hacia abajo) hacia éste.

3-Mediante la impulsión de agua regenerada en superficie dirigimos el agua hacia los skimmers.

4-Mediante la impulsión de agua regenerada en fondo y aprovechando la pendiente de la piscina dirigimos el agua hacia la pared opuesta.

La dinámica de los fluidos hace el resto (en los que entra en juego incluso la termodinámica),.

El conjunto genera una constante renovación del agua en la totalidad de la piscina, facilitando la dispersión del agua con desinfectante, promoviendo la succión de impurezas livianas al evitar que se asienten en el fondo, y en el caso de climatizar, tendremos agua caliente muy bien repartida por todo el vaso, evitando parones y arranques largos para reponer temperatura.

*Es importante añadir que todas las uniones de ángulos en la piscina DEBEN contar con esquinas redondeadas (MEDIAS-CAÑAS). No sólo para facilitar el proceso, sino también para evitar ángulos muertos donde se acumularán suciedad, algas y bacterias.*

Viendo ésto, entenderéis un poco de que va el asunto. Si teneis agudeza mental, entenderéis que ésto tiene limitaciones, y así, en piscinas redondas o de multiples formas, o mayores, este estudio no servirá de nada.

**Recordad las limitaciones. No penseis que es la panacea.**

# La Calidad del Agua deseada



Obviamente todos queremos que el agua de nuestra piscina tenga la máxima calidad posible.

A nivel de Filtración se pueden conseguir a veces hasta casi milagros.

No obstante, hay que recordar que el Sistema de Filtrado en una piscina es el 50% del tratamiento que hace que nuestra agua esté en un estado impecable, y que sea la envidia de los amigos.....

## Calidad del agua..... ¿Cual deseas?

Uno de nuestros mejores clientes es Presidente de una famosa compañía, propietaria de unas marcas de aguas de fama Mundial. Dicho señor, es un amante de las cosas bien hechas y un perfeccionista, que debo reconocer, me supera de largo... ;)

Obviamente en su piscina están actualmente instalados los mejores sistemas de tratamiento del agua del mundo (sin falsa modestia). No es una afirmación gratuita, ya que dicha instalación ha sido realizada a medida, empleando nuestras mejores "armas" del momento. Cada año hacemos alguna mejora, pero la de este año ha sido una reforma total. Solo decir que la calidad del agua obtenida es superior a la de las marcas de agua embotellada que este mismo señor comercializa por todo el mundo. ¿Una piscina con certificación de potabilidad? Pues SI.

Moraleja: no existe límite para diseñar un equipo de tratamiento del agua. El límite es habitualmente la tecnología disponible, los conocimientos y la disponibilidad económica.

Centrandonos en el tema que nos ocupa, la Filtración determina la cantidad de materia en suspensión que está en todo momento en el agua de la piscina. Se mide como la partícula más pequeña que un sistema es capaz de retener, para ser evacuado más tarde del circuito hidráulico (hacia el desagüe).

La unidad de medida es la micra, que equivale a una millonésima parte de un metro, o lo que es lo mismo una milésima parte de un milímetro.

Aunque ya se repite en otra parte de este Web indicamos las calidades de filtración de los diferentes sistemas de filtración disponibles en la actualidad:

*Silex, de 50 a 30 micras. Cartuchos de 30 a 10 micras. Zeolitas de 15 a 5 micras. Diatomeas de 5 a 1 micras.*

Como puede verse, la máxima calidad se obtiene con filtros de Diatomeas. Inversamente se puede afirmar que con un equipo de Filtración de Diatomeas más pequeños se puede equiparar a uno de Sílex (o cartuchos) de mayor tamaño. Esta, aunque no del todo incorrecta, es la arducia a la que acuden algunos profesionales, para aconsejar la instalación de un filtro de Diatomeas. Francamente no apoyamos este concepto al 100%, ya que consideramos que lo que hay que tratar es de mejorar la calidad no de IGUALARLA.

Otros "trucos" para mejorar la calidad del agua, pero siempre con la idea de reducir el coste de la instalación (con vistas a pescar al incauto cliente con mejor precio), se basan en la de emplear en serie un filtro de Sílex y otro de Diatomeas, de tal forma que el primero filtra la trama gruesa de la materia en

suspensión y alimenta con el agua filtrada a un Filtro de Diatomeas que lo POST-filtra. Este es un sistema que empleamos hace tiempo, pero que en la actualidad hemos descartado por motivos varios, que preferimos mantener en silencio (es que sabemos de cierta "competencia" que nos ha "plagiado" este sistema, y tenemos curiosidad de averiguar cuanto tardarán en darse cuenta del "Bug".... si es que se dan cuenta, claro...) XD

*Actualizamos la anterior afirmación, para indicar que empleamos de nuevo los sistemas de filtración en TANDEM o DUAL, aunque esta vez empleando Zeolitas y Diatomeas (sin sílex).*

*El "Bug" o error anteriormente indicado ya ha sido superado con creces: Así pues vuelven a estar de "serie" en nuestras series de piscinas de las series medias a las series altas.*

*Obviamente, la experiencia y la práctica ha dado con la óptima solución esperada y deseada por muchos, entre los que nos encontramos nosotros mismos.*

# Filtración



Filtración DUAL de zeolitas + Diatomeas. Actualmente el mejor sistema sin discusión alguna. Se requiere de altos conocimientos y experiencia reconocida para coordinar satisfactoriamente un sistema de este tipo.



Filtración Simple de Diatomeas. El sistema de mejores resultados y actualmente no tan caro ni tan complicado de manejo como antaño.

No obstante hay que recalcar, que de forma **NO PROPORCIONAL**, sino más bien "quasi exponencial", todo lo que sea defectivo en el sistema de filtrado repercute muy desfavorablemente en el sistema de tratamiento del agua (sea el que sea).

En pocas palabras, en ciertos casos hemos observado, que mejorando la calidad de filtrado sólo un 15% se ha reducido casi un 40% el consumo de productos para el tratamiento del agua, o la energía equivalente si fueran sistemas "no agresivos".

Esto se muestra crudamente real, por ejemplo, en los sistemas de **HIDROLISIS**, donde se hace difícil, por no decir imposible cumplir con la capacidad de tratar la piscina **SIN** productos químicos (como muy bien es capaz de hacer dicho sistema).

Como es costumbre, trataremos de detallar aspectos prácticos olvidándonos de complejas fórmulas y reglas, que poco útiles serán para el destinatario previsto de esta web: los "profesionales" que se fastidien, y los **PROFESIONALES** ya sabrán suficiente del tema y se supone que no deben andar por estos lares.... ;)

Como se ha explicado con anterioridad, la Filtración es uno de los aspectos que mas cuidado y atención precisa a la hora de diseñar una piscina.

Por desgracia, es muy típico caer en la rutina de emplear lo que **ORDENAN** los fabricantes, tomando los catálogos de productos como si de la Biblia se tratara.

Los catálogos y prospectos deben ser tenidos en cuenta como lo que son: un escaparate de productos a los que les hace falta un duro trabajo de "criba", para poder elegir el que mejor nos puede interesar.

Un buen profesional, se destaca viendo los filtros que monta habitualmente en sus piscinas: si en su stock habitual sólo veis un **TIPO** de filtro tened mucho cuidado, ya que es obvio que "algo" mueve a ese "profesional" para trabajar con un producto único....

Aun así, sería conveniente obtener de un profesional información y recomendaciones al respecto de que tipo de filtros os pueden interesar, y el porqué de dichas recomendaciones. Luego solo faltará comparar lo que haya dicho con las bases que aquí os indicamos.... ;)

**U**na vez conocidas las necesidades específicas del futuro poseedor de una piscina, o cuando éste deja en manos de su profesional la elección del mismo, hay que centrarse en que sistema de filtración va a ser instalado.

Del apartado anterior "La Calidad del Agua deseada", se ha destacado que ese factor es quizás el más importante para decidir que método/sistema de filtración debemos emplear.

Siendo popularmente conocido que el sistema de filtrado cumple el 50% del cometido principal del tratamiento de una piscina, no hay que dejar a la ligera este hecho.



Los sistemas de filtración en paralelo cumplen multiples misiones. Para nosotros la más importantes son: redundancia, seguridad y mejora de la calidad del filtrado en sistemas tan poco agraciados como los de **SILEX**.

Antes de nada, aclarar que no nos podemos olvidar en el apartado FILTRACION, de los sistemas de PRE-FILTRADO que DEBEN existir, como por ejemplo el filtro de rejilla o prefiltro de la bomba, el cesto del SKimmer y todo aquel elemento destinado a retener partículas gruesas.

Estos elementos, y muy especialmente el prefiltro de la bomba debe ser de ALTA CAPACIDAD. Como norma general hay que huir como de la peste de las bombas con prefiltros pequeños (por debajo de los 2 litros de capacidad) exceptuando para los casos de piscinas interiores.

La capacidad o rendimiento de un sistema de filtrado se mide principalmente por un valor equivalente a  $m^3 \times h \times m^2$  ( $m^3/h/m^2$ ), que equivale al volumen de agua que deja pasar por cada metro cuadrado de superficie filtrante y por cada hora.



Sistema totalmente automatizado de filtración TANDEM/PARALELO de Zeolitas + Diatomeas. Como se puede observar con algunas cuantas "cositas" más, que no vienen a cuento.... =:O

Obviamente a valor más bajo mejor calidad de filtrado y a la inversa, mayor velocidad peor calidad obtenida.

Dependiendo del tipo de medio que se emplee para filtrar, veremos que la velocidad de filtración ( $m^3/h/m^2$ ) IDEAL difiere de un sistema u otro. El motivo es bien simple, ya que la resistencia de un medio a otro también es diferente y por tanto no son extrapolables las velocidades de filtración de un sistema a otro.

Aclarar que cuanto menor es la velocidad de filtrado, obviamente se precisa de mayor superficie y por tanto de un filtro más grande... y ahí está el talón de Aquiles, dado que los fabricantes emplean las velocidades más altas para dar expectativas de rendimiento óptimo, y los "profesionales" se lo creen, y son duros de entender que hay que emplear un modelo "superior", cuando observan que "eso" vale más caro.... Que pena, la verdad.

### **Sistemas de Filtrado habituales (por orden de calidad menor a mejor):**

#### **Filtros de SILEX.**

Los menos apropiados, y los más comunes por razones de "estaqueidad profesional", precio y sencillez de funcionamiento.

La capacidad de retención se mide en torno a las 50 micras y las 30 micras, siendo de las peores de todos los sistemas disponibles.

Las velocidades de filtrado habituales están entre los  $10m^3/h/m^2$  y los  $50m^3/h/m^2$ . Las primeras se emplean en sistemas de tratamiento muy especiales y raramente en piscinas, y la más alta se ha establecido, desgraciadamente como el ESTANDAR de las piscinas privadas.

No recomendamos emplear velocidades superiores a  $40m^3/h/m^2$  ni inferiores a  $30m^3/h/m^2$  para casos normales.

#### **Filtros de CARTUCHO.**

Los más empleados en USA y otros países "afines" (comercialmente hablando). Son muy poco habituales por estos lares, aunque su conocimiento popular actual es gracias a las piscinas "desmontables" que se pueden ver en algunas grandes superficies.

La capacidad de retención la determina el cartucho que se instale, dado que la calidad de filtración viene definida de fábrica. Es habitual en torno a las 10 micras y las 30 micras, siendo una opción a tener en cuenta ya que es superior a los sistemas de SILEX.

Las velocidades de filtrado habituales suelen ser muy bajas en virtud de que estos sistemas disponen de una superficie útil muy elevada. Por lo habitual rondan entre los  $2m^3/h/m^2$  y los  $10m^3/h/m^2$ .

Es muy recomendado este tipo de filtración, sobre todo en piscinas INTERIORES, dado que el mantenimiento del cartucho se alarga favorablemente.

NO deben emplearse en piscinas exteriores con problemas de limpieza y/o suciedad elevada, ya que el cartucho se satura con suma rapidez.

#### **Filtros de Zeolitas.**

Paradójicamente este tipo de filtros NO EXISTE como tal. Los fabricantes de filtros de piscinas TODAVIA no han tenido en cuenta este medio de filtración, eficaz, potente y ciertamente asequible como para diseñar una nueva gama de filtros compatibles al 100%.

El día en que se den cuenta, se verán "Filtros de Zeolitas" hasta en las grandes superficies.

Actualmente las zeolitas se vende como SUSTITUTO del sílex, para ser empleados en filtros de SILEX (que de hecho son los únicos que existen en el mercado).

**Hay que prestar mucha atención a lo que trato de exponer, ya que un filtro de SILEX de uso residencial NO PUEDE EMPLEAR Zeolitas "tal cual".**

Advierto y remarco lo anterior, dado que actualmente se ha iniciado (campana 2002) una agresiva campana de ventas por



renombrados fabricantes/distribuidores, aludiendo que las zeolitas sirven como medio sustitutivo del sílex.

Nada más lejos de la realidad:

*-Las zeolitas requieren de velocidades de filtración normalmente BAJAS (del orden de 30m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>), mientras que los diseños en el 99% de los casos, se instalan filtros residenciales de 50m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> (y algunos publicos tambien..).*

Así pues llenar de zeolitas un filtro de sílex diseñado para 50m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> comportará que al segundo o tercer lavado el 30% o más de las zeolitas se hayan ido al desagüe tan frescamente (la densidad es inferior comparada con el sílex, casi 1:2).

Nosotros instalamos zeolitas en filtros de sílex existentes, pero siempre bajo un estudio previo: finalmente acabamos cambiando el filtro o modificando su velocidad de filtración.... pero ojo! eso no se hace así como así.... CUIDADO!

(En otra ocasión explicaremos trucos al respecto, pero consideramos que ahora eso es demasiado PELIGROSO, ya que la guerra de las zeolitas ha empezado y este tipo de información NO ES MERECEIDA PARA AQUELLOS CUYO AFAN ES DE LUCRO).

### **Filtros de Diatomeas.**

Los mejores por sus prestaciones, autonomía general y calidad de filtrado.

Hablamos de obtener una calidad del agua de laboratorio (generalmente entre 5 y 0,5 micras), siendo capaz por sí solo de retener hasta partículas de tamaño inferior a las bacterias.

Más caros de compra y mantener que los de sílex, dado que la carga filtrante debe reponerse a cada lavado (el polvo de diatomeas), no obstante una instalación bien estudiada requiere sólo un lavado de diatomeas cada 3 a 5 semanas (en algunos casos hasta varios meses, pero casos siempre muy especiales). **Si se instala incorrectamente, el gasto de diatomeas puede ser abusivo!**

La finura del filtrado conlleva que el agua no contiene materia en suspensión VISIBLE. Dicho de otro modo, por la noche al encender la iluminación subacuática, no se apreciará nada "flotando".... la transparencia pues, es TOTAL!

Dejando de lado este aspecto estético, la claridad del agua es sinónimo de lo limpia que está, por lo que la necesidad de desinfección y tratamiento para ello es mínima.

Este tipo de filtros suele trabajar con velocidades de filtración muy bajas (del orden de 0,5m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> a 5m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>), lo cual nos indica que la finura del filtrado es excepcional.

Las diatomeas se pueden emplear en todo tipo de piscinas, tanto interiores como exteriores, pero si el entorno puede hacer que se ensucie anormalmente sería recomendable instalar un sistema de filtración DUAL, dejando las diatomeas como POST-FILTRO y delante de éste un PRE-FILTRO que puede ser sílex, o mejor aún zeolitas.

*Acabar añadiendo, que un estudio correcto de una instalación de diatomeas en piscinas donde han funcionado anteriormente con sílex, ha demostrado ahorros de productos químicos del orden del 60%, de agua del orden del 30% (lavados menos periódicos), y finura en el tratamiento químico que hace que el control sea más fino y preciso.*

Aparte de los anteriores, existen variantes ínfimas de cada uno de ellos, que en este resumen no tendremos en cuenta, puesto que al ser de origen común, son sub-variantes con características nada diferenciadoras de los tipos de cuya raíz proceden.

No obstante si detallaremos que, aunque es una práctica poco extendida en nuestro sector, la mezcla de diferentes tipos de filtración, o el montaje de ellos en batería, es en la gran mayoría de las veces un gran acierto.

No hay que confundir el montaje de una batería de filtros por pura comodidad (e intención de "vaciar" stock) si cuando con un modelo superior se obtiene el mismo rendimiento y se complica menos la instalación, ya que eso lo hace cualquiera.

Las "baterías" de filtros, se deben calcular bien, y deben tener como objetivo común, facilitar la labor de mantenimiento, redundar la fiabilidad y mejorar la eficiencia.

Por poner un ejemplo, nuestra empresa realiza incontables instalaciones con múltiples filtros y múltiples bombas. Pero en lugar de montarlos en paralelo simétrico (la opción más simple), los montamos de tal manera que cualquiera de las bombas puede alimentar cualquier filtro, cubriendo así todas las posibilidades de seguridad existentes.

Esto se denomina DIVISION DE RECURSOS, y es un proceso muy eficaz e interesante.

Entre las ventajas que esta disposición presenta, es que podemos manipular la velocidad de filtración a nuestro antojo (m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>), y acceder por ejemplo a limpiar los filtros en caudales de tantas subdivisiones como unidades instaladas (ideal para zeolitas). Por otro lado, con un control adecuado del sistema, la filtración en TODAS condiciones de uso, clima y condiciones del agua es coser y cantar....

Para refinar aún más, si un sistema de filtrado en "batería" es a su vez en TANDEM (Pre-Filtro + Post-Filtro), pues tenemos todas las cartas para ganar la partida!

Los sistemas de filtrado en Batería-Tandem, pueden ser instalados simétrica y asimétricamente. Los sistemas simétricos se comportan como las baterías "normales" explicada con anterioridad, mientras que los asimétricos son altamente flexibles, pudiendo cada unidad independiente de bombeado organizar un tipo de filtrado simple, en tandem o tantas combinaciones como se puedan imaginar y sean posibles.

Quizás pueda parecer complicado y poco útil en el sector de la piscina residencial, pero nada más lejos de la realidad: 5 años atrás casi no había coches con Airbags de serie, 8 años atrás el sistema de frenada ABS era una exclusividad.... hoy día hasta el más pequeño de los utilitarios cuentan con algunos o todos esos detalles, convirtiéndose una necesidad.

En nuestro caso, en piscinas por encima de 80m<sup>3</sup> ya instalamos sistemas de batería de filtros en nuestras series BAS, y Batería-Tandem a partir de la serie STD hasta EXCEL.

Obviamente el resultado es caro, si se compara con lo "habitual", pero nuestros clientes no buscan lo barato cuando contactan con nosotros.... para eso ya hay muchas otras empresas!

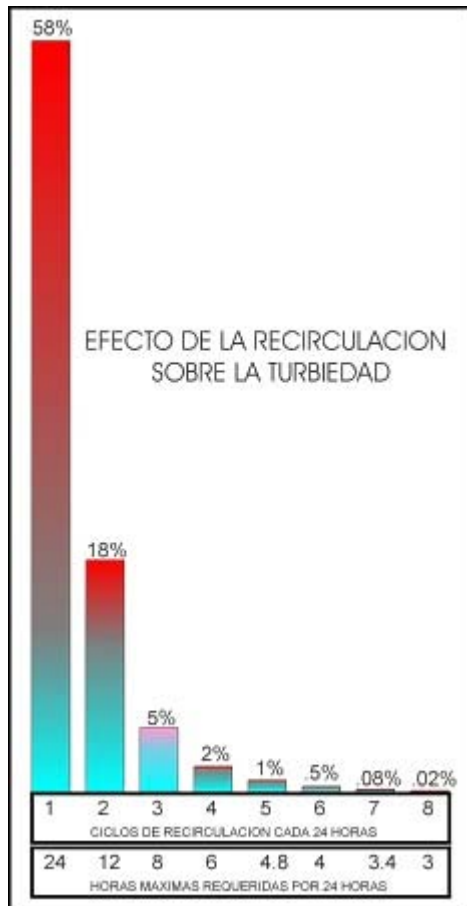
NOTA: obviamente todas las fotografías aquí publicadas se corresponden a piscinas PRIVADAS-RESIDENCIALES.

# El Periodo de Recirculación

## ¿QUE ES?

Los anglosajones lo denominan a Recirculación como TURNOVER. En definitiva se trata del número de Volúmenes igual al de la piscina que son "pasados" por el Equipo de Filtración en UN DIA. Esto ya ha sido explicado con anterioridad.

Así pues, nos queda por determinar cuantos Ciclos de Recirculación vamos a precisar por día, para nuestro Equipo de Filtración. primero fijaos en la siguiente tabla:



En el gráfico, podeis observar, que si una piscina dispone de un Ciclo de Recirculación de 6 Horas, las máximas Recirculaciones que podrá hacer en un día serán obviamente 4. En este caso observaremos que queda un residual de agua "no filtrada" del 2%, es decir que en 24 horas habremos garantizado que el 98% del agua de la piscina habrá pasado por el filtro.

Estupendo, ¿no?. Pues no mucho la verdad..... para ello estamos haciendo que el Equipo de Filtración esté trabajando 24 horas sin descanso, y eso repercutirá en la instalación.

Si en lugar del equipo de filtración anterior, disponemos de otro que dispone de un Ciclo de Recirculación de 4 horas, vemos que podemos realizar 6 Recirculaciones diarias, y en este caso mejoraremos la calidad del agua ya que el residual se sitúa en 0.5% o lo que es lo mismo, el 99.5% del agua se habrá filtrado.

En los dos anteriores ejemplos, lo común estriba en que están funcionando en CONTINUO (24 horas). La diferencia estriba principalmente, en que si nos conformamos con un residual del 2%, el primer caso precisará de 24 horas al día y el segundo lo hará en 16 horas diarias.

**¿Pero de que sirve tener un equipo de Filtración más potente, si los dos llegan igualmente a su objetivo de calidad?**

a) *El desgaste del equipo de 4 horas es un 33,33% inferior.*

b) *La capacidad o "potencia" extra para tratar una eventualidad de agua difícil o problemática es superior en el de 4 horas por el mismo porcentaje.*

Las dos anteriores ventajas ya deberían determinar sobre quien es el ganador.

Aunque en teoría, consumirá lo mismo energéticamente una configuración que otra, no lo será en el aspecto del mantenimiento, ya que reducir las horas de trabajo, equivale a alargar la vida del Equipo de Filtración, y aumentar las prestaciones generales del mismo.

El periodo de recirculación, se debe configurar pues, sobre un criterio de calidad del agua, longevidad del sistema y margen de seguridad deseado.

A la hora de diseñar un sistema se debe tener en cuenta cuantos ciclos de recirculación deseamos, o mejor dicho, PRECISA la piscina en cuestión. Hay Constructores/Instaladores de piscinas que prefieren realizar Equipos de Filtración con Ciclos de Recirculación de 6 horas, otros de 4 horas, etc.... hay que decir que todos son CORRECTOS en principio..... siempre que los ciclos diarios SEAN SUPERIORES A 3 (en el orden del 5% de residual no filtrado). Así pues, el que tenga un Equipo de filtración de 6 horas, deberá funcionar 18 horas al día, y el de 5 horas, 15, y así sucesivamente.

Por desgracia este es otro de los fallos más importantes que hemos podido observar con el paso del tiempo en muchas piscinas existentes, después de Sistemas de Filtración mal diseñados.

El programador o cuadro de control de la piscina sirve en algunos casos para poder programar diariamente cuando y cuanto debe funcionar el equipo de filtración de una piscina. Así pues, se deberá ajustar de acuerdo con las necesidades y con las características del equipo de Filtración. Esto se deberá hacer teniendo en

cuenta diversos factores, entre los que se encuentran la carga o uso de la piscina, temperatura del agua, tipo de Filtración y lo no menos importante, la calidad del diseño hidráulico.

El Sistema de Filtración del ejemplo que se da [aquí](#), ya se ha recomendado su Periodo de recirculación:

**-La piscina en cuestión tiene un Ciclo de Recirculación de 4,1 horas**

**-Se ha establecido un Periodo de Recirculación máximo de 13 horas/día.**

Con ello obtenemos que nuestra piscina, para el uso específicamente calculado, contará con 3 Ciclos diarios, lo que nos garantizará que el residual de agua sin filtrar diario se sitúe en el 5%, o lo que es lo mismo, garantizaremos que el 95% del volumen de la piscina es filtrado diariamente.

**Pero, ¿qué ocurre con el efecto residual?** Básicamente es acumulativo, aunque lo acumulado se trata en el día siguiente (es decir el 95% del 5% lo hacemos filtrar al siguiente día, etc...). No obstante con valores de/o inferiores al 5% de residual no deberíamos tener problemas, y en el caso de que apareciesen (muy difícil) simplemente se solucionan con Ciclos de Choque (o poner el equipo de filtración sin paro durante 24 a 48 horas seguidas).

#### **ACLARACION A TENER EN CUENTA:**

EL GARANTIZAR UNA FILTRACIÓN DEL 95% DEL VOLUMEN TOTAL DIARIO NO QUIERE DECIR QUE EL AGUA ESTARÁ LIBRE DE IMPUREZAS QUE CAUSEN TURBIDEZ. LA CALIDAD DEL FILTRADO ES MUY IMPORTANTE. ASÍ, EN UN EQUIPO DE FILTRACIÓN DE UNA CALIDAD DE FILTRADO DE 30 MICRAS (Sílex por ejemplo), GARANTIZAREMOS QUE EL 95% DEL TOTAL DE LA MATERIA EN SUSPENSIÓN DE 30 MICRAS EN ADELANTE SERÁ RETIRADA DE A PISCINA..... DE 29,99MICRAS O INFERIORES PERMANECERAN EN LA PISCINA.

ESTE ES UNO DE LOS MOTIVOS POR EL CUAL, DECIDIR UN FILTRO DE UNA CALIDAD U OTRO ES UNA IMPORTANTE DECISION, Y MARCAN LA DIFERENCIA ENTRE UNA PISCINA "DE CALIDAD" Y OTRA QUE NO LO ES TANTO.

(Por esta razón, existen para los filtros de Sílex productos que mejoran la filtración, como los [floculantes](#))

Como nota final debéis tener en cuenta que no es necesario mantener "a marcha fija" el Periodo de Recirculación de vuestro sistema: es posible y recomendable ajustarlo "sobre la marcha", con el motivo principal de ahorrar energía y alargar la vida de los componentes.

Hacer los ajustes correctos requieren de cierta experiencia y conocimientos técnicos, no obstante es posible hacerlo "a ojo", y reducir los periodos modificando el Programador de 6 a 12 veces al año.

Como respuesta a esta necesidad, nuestra empresa instala desde hace unos 4 años aproximadamente DE SERIE en todas las piscinas, unos sistemas basados en un microcontrolador autónomo (automata) en el cual además de diversas funcionalidades adicionales, se encarga del control y ajuste sobre la marcha del Periodo de Recirculación. Gracias a ello, nuestros clientes no tienen que pensar ni olvidarse de modificar su programador horario.

De momento este sistema es único en el mercado de piscinas a nivel Mundial. Los únicos que lo disfrutan son nuestros clientes, pero por demanda de clientes tanto particulares como Profesionales, estamos tratando de ofrecer una [línea de equipos](#) para que lo podáis disfrutar todos aquellos que tengáis interés.

#### **NOTA IMPORTANTE:**

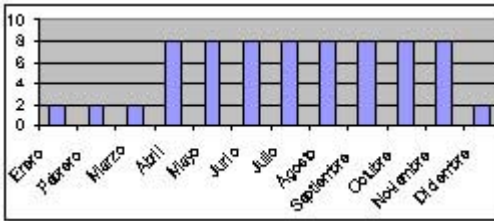
El gráfico superior está basado en las Leyes de la Disolución de Gage y Bidwell. Para que la descripción del gráfico sea válida, hay que garantizar una correcta distribución del agua FILTRADA así como del agua que debe entrar en el filtro.

Si se instala una toma de aspiración demasiado cerca de una de salida filtrada, puede pasar que se auto-alimente (aspirando parte del agua previamente filtrada, haciendo que se estanque gran parte del volumen de la piscina), no consiguiendo un repartido uniforme, por lo que los valores mostrados serán del todo falsos.

Un correcto diseño y entendimiento de la hidráulica de la piscina hará que todo vaya según lo previsto.

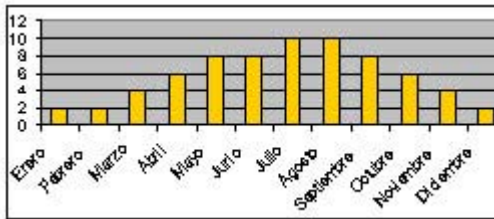


## Unos ejemplos de como Funciona el Sistema Easylink vs otros sistemas:



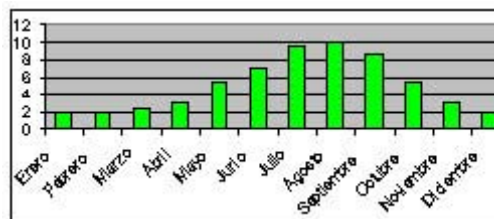
Este gráfico, muestra el periodo de marcha durante el año, en un piscina con control horario. Es el más habitual, y el propietario en el mejor de los casos modifica el ciclo de funcionamiento 2 o 3 veces al año (temporada alta/baja). Como el control es "humano", está propenso a errores. El más habitual es olvidarse de incrementar el periodo de marcha, con lo que el agua se estropea, o mantener la marcha de Verano en una gran parte del Inverno, con lo que está derrochando energía..

El resultado práctico, es un desgaste prematuro de la maquinaria, envejecimiento del agua, y gastos excesivos en productosquímicos para sobreponer el agua.



En este otro gráfico, el propietario, cansado de tener excesivos gastos y problemas, decide prestar un poco de atención, y ajusta 8 veces el tiempo de programación de marcha del equipo de filtración durante todo el año.

Con este "pequeño" sacrificio, consigue ahorrar cerca del 35% de los gastos ocasionados por problemas con el estado del agua. Sin dejar de lado la satisfacción de tener un agua mejor conservada y con bajo envejecimiento.



En este, el propietario decidió instalar un sistema EASYLink. El sistema EASYLink, ajusta convenientemente el ciclo de marcha, llegando a realizar hasta 1460 modificaciones al año, o 4 al día (aunque es ilimitado en teoría).

En este caso el propietario no debe acordarse de ajustar nada nunca más: sólo dedicarse al estado de su piscina y a su disfrute. El ahorro de productos químicos para contingencias se reduce hasta >90%. La vida de la maquinaria se alarga enormemente.

# Tratamiento Químico

**Estrenamos este apartado por todo lo alto.**

Consideramos que desde 1995, ya iba siendo hora de añadir "algo", y como no, **¿porqué no hacerlo con unos dossiers que sean realmente espectaculares y (además) demostrativos de las nuevas tecnologías?**

Este apartado lo subdividiremos entre los elementales tratamientos del **BALANCE** del agua (indispensables para **TODOS** los tipos de tratamientos desinfectivos), y los tratamientos desinfectivos a base de productos clorados, y los no clorados.

Como siempre trataremos de profundizar sin excedernos en la terminología técnica, para que sea una información al alcance de todos.

Por desgracia, la complejidad química del agua hace que los intentos de resumir a veces se queden parcos en explicaciones, por lo que no hay más remedio que profundizar más, lo cual puede ser desesperante hacia las personas que buscan la "solución 1,2,3".

Cualquier duda, por favor acudid al FORO, que para eso está.

Espero que disfruteis.

## El tratamiento químico es la "media naranja" que necesita una piscina (la otra media es el sistema de filtración).

Si bien a nivel de instalaciones, se puede acertar o no con el sistema de filtración adecuado, no ocurre lo mismo con el tratamiento químico, ya que en la INMENZA mayoría de los casos se aplica una mala base de conocimientos que repercute directamente en calidad, confort y **SEGURIDAD**.

Aun habiendo pasado tantas décadas, en nuestro país sigue faltando los suficientes conocimientos y seriedad profesional para evitar que los usuarios de piscinas y sus respectivas familias no se conviertan en unos especialistas de alto riesgo, los cuales prueban continuamente en sus pieles métodos altamente peligrosos.

¿Exagero?

No, desde luego....

Quien no ha escuchado alguna vez *"ponga UD tantas pastillas y tantos litros de ésto en su piscina y la piscina quedará como los chorros del oro..."* o los comentarios de los dependientes de turno en las grandes superficies, los cuales deben enfrentarse a extrañas e indecentes preguntas de los compradores, respondiendo cualquier cosa...., o los que más haciendo alarde de humildad, agarran el maldito bote de cloro o lo que sea y se lee las instrucciones de detrás *"in situ"*. A partir de aquí, los comentarios y razonamientos son propios de novelas kafkianas: *no es fácil eludir la escucha de conversaciones en las cuales surgen razonamientos de física y química novedosos, como por ejemplo que un miligramo por litro (1mg/l) equivale a mil gramos por litro, o confundir metros cúbicos (m3) con LITROS.*

Así, es posible ver gente saliendo del "súper" con 10kgs de tricloro en granulado, 10kgs de tricloro "mil efectos" en pastillas, 5litros de antilagas y 2kgs de floculante en saquitos.... cuando en la conversación "espiada" resultó que la piscina del confundido cliente no era otra cosa que de 10m3 (10.000litros), la cual no tenía siquiera ni skimmer donde poner las pastillas ni SISTEMA DE FILTRACION (la piscina fue adquirida unos días antes en otro "súper").

Otros casos (más peligrosos y habituales que meramente anecdóticos), son los que han adquirido conocimientos via *vox populi*, y por ejemplo, simplemente dosifican HCl (ácido clorhídrico o sulfumán) por que le dijeron que eso desinfecta y mata las algas, y el cloro no hace falta por que es más caro y da más problemas (no es broma ni una exageración: cada año escucho a varias gentes con casos similares)... o los que siguiendo los comentarios de su vecino, que le dijo que un amigo del hermano de su cuñado echa sal a la piscina y el agua se mantiene de miedo sin nada más.... o sea que la piscina del pobre oyente lejano, se convirtió en agua para macerar aceitunas.. si a esta le añadimos alguna hojita de laurel, tomillo etc....

En fin, hay historias realmente para escribir libros y libros.

Vamos a ver si la puesta en marcha de este apartado aclara un poquito los conceptos básicos del tratamiento químico en una piscina, aclarando que existen MUCHAS maneras de tratar una piscina, habidas cuentas de la inquietud cada vez más generalizada de los propietarios de piscinas, que tratan de mejorar los conceptos básicos que todavía giran alrededor del omnipotente empleo del cloro.

Llegados a este punto, aclarar que no estamos en desacuerdo acerca del beneficio del cloro si no de su **EMPLEO indiscriminado**. El cloro es por excelencia, uno de los mejores sistemas de tratamiento para desinfectar el agua de nuestras piscinas... por desgracia dispone de bastantes "pegas" que lo convierte en un elemento de difícil control, y cuando el control se escapa de nuestras manos se torna en algo peligroso.

Tratar una piscina con cloro con una decente correctitud, no es nada complicado, pero tampoco es demasiado fácil como se trata de vender popularmente. El cloro arrastra consigo innumerables defectos ocultos, algunos de gran peligrosidad para la salud. De cualquier modo, el mayor peso del empleo y popularidad del cloro, se centra en su relativo bajo coste.

En este sentido, el coste del tratamiento químico de una piscina con cloro es virtual. Es decir, si la

piscina se trata bien y con la debida dedicación, el coste del mantenimiento químico en base a cloro no es tan barato ni muchísimo menos. Por desgracia las piscinas se tratan con cloro generalizando muy mal, y ello conlleva a que todo problema se debe tratar dosificando más cloro y otros acompañantes. La piscina se torna crítica fácilmente y todos los problemas que surgen a continuación se solucionan con:

*-Gasto de agua*

*-Horas de trabajo perdidas*

*-Gasto electrico adicional*

*-Desgaste prematuro de las instalaciones*

*-Daños visibles o invisibles a la salud*

Si observamos la anterior lista, veremos que son apartados que NUNCA se tienen en cuenta a la hora de realizar una comparativa honesta. Inconscientemente, el propietario de una piscina los elimina de los "problemas" dado que no repercute en la economía inmediata, como ocurre con el cloro, los antialgas, etc.. los cuales debemos meter la mano en el bolsillo para retirarlo del mostrador....

Pues bien, vamos a tratar de aclarar conceptos y dar algunas soluciones. Desgraciadamente, no va a ser demasiado fácil, y por ello os pido paciencia, ya que el tratamiento químico de una piscina es bastante más complejo DE EXPLICAR que de realizar.

Para facilitar la tarea trataremos de introducir "dossieres" relativos a métodos de tratamiento, y para ello iniciamos con un tratamiento, precisamente SIN CLORO .

Espero que os guste.

Como siempre, hay que recalcar que la información aquí depositada no es completamente al 100% científica, ya que se trata de buscar un buen equilibrio entre conocimiento y enseñanza... así pues los expertos químicos se pueden aburrir o exclamar maldiciones (depende de donde venga): **de cualquier modo este sitio está destinado al PROPIETARIO DE UNA PISCINA!**

Saludos para tod@s.



# Balance del agua

## ¿QUE ES EL BALANCE DEL AGUA?

Desgraciadamente, aún hoy en día, existe un porcentaje elevadísimo del sector profesional que no sabe que es el balance del agua.

Ante esta situación, *¿qué cabe esperar del usuario final del producto denominado PISCINA?*

Si no se sabe, **no se puede enseñar**. Esa es la verdad universal que mueve todo en esta vida:

El agua es conocida por su propiedad de "disolvente universal". Es decir, dependiendo de las circunstancias puede disolver "casi" todos los materiales.... con más o menos tiempo de por medio.

El agua tanto puede ser corrosiva como provocar incrustaciones. El agua que se torna corrosiva o forma incrustaciones se llama agua **desequilibrada**, mientras que el agua que no causa estos males se llama agua equilibrada.

El agua corrosiva es "agresiva" por su naturaleza, y como se ha explicado, tiende a disolver el cemento y los metales con cierta rapidez, ocasionando problemas múltiples como roturas en intercambiadores de calor, agujeros en filtros de acero, disolución de las juntas del gresite, etc....

Las señales de la corrosión del agua son las coloraciones producidas por la disolución o cambio de estado de los metales disueltos en el agua, que finalmente pueden llegar a depositarse como manchas sobre la superficie de la piscina o mantener al agua completamente coloreada:

-hierro (colorea a marrón o verde dependiendo de la "valencia")

-cobre (colorea a azul, verde, gris o negro también dependiendo de la valencia y de dónde se deposite).

El agua incrustante hace exactamente lo opuesto, tiende, a depositar o precipitar carbonato cálcico (entre otros), causando deposiciones en la superficie de las piscinas, saturando filtros, tuberías, accesorios, etc..

**Para entender este efecto hay que imaginarse que el agua trata de buscar un equilibrio o neutralidad, en el cual disuelve lo soluble para buscar ese equilibrio, o "escupe" lo sobrante en forma de incrustaciones cuando esta "saturada".**

El objetivo primordial, ANTES que cualquier determinación sobre la desinfección del agua en sí es tener el agua en equilibrio para evitar los anteriormente citados problemas FÍSICOS, y los químicos, en los cuales muchos profesionales químicos no acaban de creer, pero que en la práctica se ha demostrado como importantísimo: *generalmente el balance del agua, entre los "incrédulos" (a todas luces pocos de los pocos que hay) se realiza exclusivamente para evitar "males menores" de apariencia estética en las piscinas, cuando en la realidad afecta positivamente en el método desinfectivo.*

El porqué de todos los beneficios de un correcto balance es un tema de candente discusión, que no entra dentro de este documento, pero resulta obvio que mejora la disolución de los productos químicos y en general favorece el proceso desinfectivo del cloro y otros sistemas.

El balance del agua se lleva a cabo controlando los parámetros que determinan el equilibrio del agua: pH, alcalinidad total, dureza cálcica, temperatura y sólidos totales disueltos (TDS en las siglas inglesas).

En la práctica el TDS y la temperatura juegan un papel inferior, pero que hay que tenerlos en cuenta.

## El balance del agua, empleando la fórmula Langelier.

En el año 1930, el Dr. Wilfred F. Langelier descubrió la fórmula durante un trabajo de investigación consistente en estudiar cómo se formaban las incrustaciones en las tuberías de distribución del agua pública, observando como esa capa de incrustación protegía a veces de la corrosión.

El resultado de las investigaciones arrojó un estudio con una fórmula que emitía un INDICE el cual determinaba el estado de corrosividad-incrustación del agua y después de 25 años (en los 60) este índice fue ajustado para las condiciones especiales del agua de piscina:

$$IS = pH + FT + \log_{DC} + \log_{ALC} - \text{CONSTANTE}$$

Dónde:

**IS = índice de Saturación**

**pH = medida del pH**

**FT = factor de temperatura**

**DC = medida de la dureza cálcica en ppm**

**ALC = medida de la alcalinidad total carbonatada en ppm**

El valor PERFECTO es CERO (0). los valores positivos del resultado de la fórmula, indicaban aguas incrustantes y los negativos aguas corrosivas.

**En piscinas, los valores IDEALES se sitúan entre -0.3 y +0.3**

Un resumen de cómo obtener el valor del INDICE de SATURACION (IS), se muestra en el siguiente cuadro, en el cual las fórmulas más complejas ya han sido despejadas y sólo queda por vuestra parte, sumar los valores de acuerdo a los resultados de vuestro análisis:

Temp. °C	CT	D. Calcica ppm	CD	Alcalinidad Total ppm	CA
5	0,130	5	0,305	10	1,006
10	0,257	10	0,606	20	1,307
15	0,376	15	0,782	30	1,484
17	0,422	25	1,004	35	1,551
19	0,466	50	1,306	40	1,609
20	0,487	75	1,482	45	1,660
21	0,509	100	1,607	50	1,706
22	0,529	125	1,704	55	1,747
23	0,550	150	1,784	60	1,785
24	0,570	175	1,851	65	1,820
25	0,590	200	1,909	70	1,852
26	0,610	225	1,960	75	1,882
27	0,629	250	2,006	80	1,910
28	0,648	275	2,047	85	1,937
29	0,667	300	2,085	90	1,961
30	0,685	350	2,152	95	1,985
31	0,703	400	2,210	100	2,007
32	0,721	450	2,261	105	2,028
33	0,738	500	2,307	110	2,049
34	0,755	550	2,348	120	2,087
35	0,772	600	2,386	130	2,121
36	0,789	650	2,421	140	2,154
37	0,805	700	2,453	150	2,184
38	0,820	800	2,511	200	2,309
39	0,836	900	2,563	250	2,406
40	0,851	1000	2,608	300	2,485

Observad que la CONSTANTE indicada de 12.1 es para casos comunes.

**En el caso de que el TDS sea muy alto, el valor de la constante se deberá adecuar a los siguientes valores:**

TDS 500ppm, constante: 12.07  
 TDS 1000ppm, constante: 12.10  
 TDS 2000ppm, constante: 12.20  
 TDS 3000ppm, constante: 12.30

Detallemos que valores del agua se necesitan para un correcto funcionamiento sin problemas:

pH para Cloro..... entre 7.0 y 7.4  
 pH para Bromo..... entre 7.2 y 7.8  
 Alcalinidad Total.... entre 70 y 120ppm  
 Dureza cálcica..... entre 200 y 600ppm\*  
 Índice de Langelier.. entre -0.20 y +0.20 (mejor si 0)\*\*  
 Índice de Langelier.. entre -0.30 y +0.30 (mejor si 0)\*\*\*

**Notas:**

(\*) Valores entre 200 y 400ppm, si se emplean sistemas de cloro "salino"  
 (\*\*) Margen si se realiza el ajuste cada 10-12 dias  
 (\*\*\*) Margen si se realiza el ajuste cada semana

Lo que hay que hacer, una vez se conoce la calidad del agua es tomar las medidas oportunas para corregir el Índice de Saturación (IS) o de Langelier. Para ilustrar ello tomaremos como ejemplo el siguiente valor de análisis y datos de vuestra piscina, que podeis ver en el siguiente [ejemplo.](#)

$$IS = pH + CT + CD + CA - 12,2$$

**IS** = Índice de Saturación o de LANGEIJER

**pH** = Valor del pH del agua

**CT** = Coeficiente de temperatura del agua °C

**CD** = Coeficiente de Dureza Cálcica

**CA** = Coeficiente de Alcalinidad Carbonatada\*

**12,1** = Constante correctora aplicable a Piscinas y SPAS

# Ejemplo IS

## 1. Realicemos un ejemplo de cómo ajustar los diferentes valores para adecuar a nuestra conveniencia el Índice de Saturación:

Tomemos como referencia los siguientes valores:

pH 7.8

Alcalinidad 240ppm

Dureza cálcica 310ppm

Temperatura 18.5°C

Volumen de la piscina 60m<sup>3</sup>

Lo que hay que hacer, paso a paso:

Vamos a averiguar que IS tenemos (tomamos los valores más cercanos):

CT (18.5°C->19°C) = 0.466

CD (310ppm->300ppm)=2.085

CA (240ppm->250ppm)=2.406

$IS = pH + CT + CD + CA - 12.2$

$IS = 7.8 + 0.466 + 2.085 + 2.406 - 12.2$

**IS = +0.557**

Así pues, tenemos que en este ejemplo el IS es de +0.557

Este valor nos indica unas características del agua como INCRUSTANTE.

Así pues, ya tenemos un indicativo de lo que hay que modificar:

*Reduciendo alcalinidad y dureza reduciremos el valor IS (la temperatura, en principio no la podemos variar, y la dureza está dentro de los márgenes recomendados).*

Observad, que precisamente pH y alcalinidad están fuera de los márgenes recomendados, por lo que ya está bien puesto que se debe modificar sólo eso.

**Vamos a experimentar sobre el papel primero. Tratemos de averiguar que nos interesa:**

-pH 7.8 ..... Lo modificamos a 7.3 por ser un buen valor.

-Alcalinidad 240ppm .... la dejamos en un valor "medio" de 100ppm

Vamos a ver que sucede si aplicamos esas modificaciones:

CT = 0.466

CD = 2.085

CA (100ppm)=2.007

$IS = pH + CT + CD + Ca - 12.2$

$IS = 7.3 + 0.466 + 2.085 + 2.007 - 12.2$

**IS = -0.342**

Vaya!. Aquí nos hemos pasado un poco de largo.

Así pues, sabemos que algún valor se debe aumentar para acercarnos lo máximo posible al IS = 0.000

El pH nos interesa mantenerlo ya que es un valor medio bastante tolerante. La alcalinidad total, se debe igualmente mantener, ya que estamos cerca del límite máximo.

**En este caso no nos queda mas remedio que aumentar la dureza cálcica, dado que disponemos de margen.**

Veamos otra simulación, a ver que sucede:

CT = 0.466

CD (450ppm)=2.261  
 CA (100ppm)=2.007

IS=pH+CT+CD+Ca-12.2  
 IS=7.3+0.466+2.261+2.007-12.2  
**IS=-0.166**

Bien. Con **-0.166** ya estamos dentro del margen. Ahora para saber si este valor se mantendrá durante un incremento de temperatura (verano por ejemplo), simularemos que la temperatura es mayor:

CT (28°C) = 0.648  
 CD (450ppm)=2.261  
 CA (100ppm)=2.007

IS=pH+CT+CD+Ca-12.2  
 IS=7.3+0.648+2.261+2.007-12.2  
**IS=+0.016**

PERFECTO!

Así pues, ya sabemos que hacer y ajustar:

**pH 7.3**  
**Dureza cálcica 450ppm**  
**Alcalinidad total 100ppm**

**Ahora a rectificar los valores según el resultado y DE VERDAD (en la propia piscina), paso a paso:**

## 2º. Ajustes a la Dureza cálcica.

Para AUMENTAR la dureza cálcica, se empleará CLORURO CALCICO ANHIDRO (aunque el dihidrato también puede funcionar). La dosis aproximada es la siguiente (para 10m3):

	Dur. Ppm	Cant. Grs
<b>Aumentar Dureza Cálcica</b>	<b>10</b>	<b>144</b>
<b>Cloruro Cálcico 77%</b>	<b>20</b>	<b>288</b>
(Incrementador dureza)	<b>30</b>	<b>432</b>
	<b>40</b>	<b>576</b>
	<b>50</b>	<b>720</b>
	<b>60</b>	<b>864</b>
	<b>70</b>	<b>1.008</b>
	<b>80</b>	<b>1.152</b>
	<b>90</b>	<b>1.296</b>
	<b>100</b>	<b>1.440</b>
	<b>120</b>	<b>1.728</b>
	<b>140</b>	<b>2.016</b>
	<b>160</b>	<b>2.304</b>
	<b>180</b>	<b>2.592</b>
	<b>200</b>	<b>2.880</b>
	<b>225</b>	<b>3.240</b>
	<b>250</b>	<b>3.600</b>
	<b>275</b>	<b>3.960</b>
	<b>300</b>	<b>4.320</b>
	<b>350</b>	<b>5.040</b>

### Por ejemplo:

Para los 60m3 del ejemplo y con Dureza cálcica de 310ppm. Para saber la cantidad necesaria hasta conseguir 450ppm, deberemos calcular el diferencial a aumentar (450-310=140ppm). Vemos que para 140ppm hace falta dosificar 2.016grs por cada 10m3, así que para 60m3 hará falta 12,096grs.

El Cloruro Cálcico se debe disolver en cubos con agua de la piscina a razón de 250grs por cubo e ir repartiendo por toda la superficie. La filtración debe estar en marcha durante el proceso. No se debería hacer nada más en la piscina hasta transcurridas unas 4 horas con la filtración funcionando.

Pasado ese tiempo, si es necesario, repetir un análisis del agua y recalculer las dosis para repetir el proceso de nuevo.

Nota: La dureza cálcica no se puede reducir en la piscina. El único modo en este caso es vaciar parte y reponer con agua DESCALCIFICADA.

### 3º. Ajustes a la Alcalinidad Total.

Para Reducir la alcalinidad total se debe emplear ACIDO CLORHIDRICO (del 28% al 32%). La dosis aproximada es la siguiente (para 10m3):

	Alc. Ppm	Cant. Cc
<b>Reducir Alcalinidad Total</b>	<b>10</b>	155
<b>Acido Clorhidrico</b>	<b>20</b>	310
(sulfuman)	<b>30</b>	465
	<b>40</b>	620
	<b>50</b>	775
	<b>60</b>	930
	<b>70</b>	1.085
	<b>80</b>	1.240
	<b>90</b>	1.395
	<b>100</b>	1.550

#### Por ejemplo:

Para los 60m3 del ejemplo y con Alcalinidad Total de 240ppm. Para saber la cantidad necesaria hasta conseguir 100ppm, deberemos calcular el diferencial a reducir (240-100=140ppm). Debemos hacer un inciso y explicar que cualquier valor a reducir por encima de los 100ppm, no puede ser realizado de UNA sola tanda (por ello la tabla acaba en 100ppm). Se deberá hacer en dos o más sesiones espaciadas por al menos 24horas entre ellas....

Calcular para ese valor lo que indique la tabla para 100ppm (1.550cc) y aplicarlo a 60m3 (6 veces)=9.300cc.

Se debe adicionar en las esquinas del fondo de la piscina SIN DISOLVER y "casi de golpe". Evitar que el ácido entre por zonas de succión hidraulica. La filtración debe estar en marcha durante el proceso pero sin succionar del fondo. No se debería hacer nada más en la piscina hasta transcurridas unas 24 horas con la filtración funcionando.

Pasado ese tiempo es necesario repetir un análisis del agua y recalculer las dosis para repetir el proceso de nuevo de acuerdo al resultado del análisis, teniendo la precaución de que se deberá esperar y NO HACER NADA en el supuesto de que el pH haya descendido por debajo de 7.0 (NO se debe reducir la alcalinidad en condiciones de pH por debajo de 7.0... lo ideal es rehacer el ajuste cuando estuviera a 7.3 o más)

En el supuesto de necesitar AUMENTAR la alcalinidad total, la dosis aproximada es la siguiente (para 10m3):

	Alc. Ppm	Cant. Grs
<b>Aumentar Alcalinidad Total</b>	<b>10</b>	173
<b>Usando Bicarbonato sodico</b>	<b>20</b>	346
(Alka-Plus)	<b>30</b>	519
	<b>40</b>	692
	<b>50</b>	865
	<b>60</b>	1.038
	<b>70</b>	1.211
	<b>80</b>	1.384
	<b>90</b>	1.557
	<b>100</b>	1.730

El método y proceso de adición es exactamente igual que para el cloruro cálcico descrito con anterioridad, pero aplicando los valores de esta nueva tabla.

### 4º. Ajuste del pH.

Para ajustar el pH, se deberá dosificar:

-Acido clorhídrico (del 28% al 32%) para REDUCIR el pH, la dosis aproximada es la siguiente (para 10m3):

La dosis necesaria se deberá diluir previamente en un cubo con agua de la piscina y repartir lentamente por la superficie de la piscina. 1 cubo de agua por cada 250cc.

	pH-	Cant. Cc
<b>Bajar el pH empleando</b>	<b>0,1</b>	9
<b>Acido Clorhidrico</b>	<b>0,2</b>	18
(salfuman)	<b>0,3</b>	27
	<b>0,4</b>	36
	<b>0,5</b>	45
	<b>0,6</b>	54
	<b>0,7</b>	63
	<b>0,8</b>	72
	<b>0,9</b>	81
	<b>1,0</b>	90
	<b>1,1</b>	99
	<b>1,2</b>	108
	<b>1,3</b>	117
	<b>1,4</b>	126
	<b>1,5</b>	135
	<b>1,6</b>	144
	<b>1,7</b>	153
	<b>1,8</b>	162
	<b>1,9</b>	171
	<b>2,0</b>	180

-Carbonato Sodico, para AUMENTAR el pH, la dosis aproximada es la siguiente (para 10m3):

	pH+	Cant. Grs
<b>Subir el pH empleando</b>	<b>0,1</b>	6
<b>Carbonato Sodico</b>	<b>0,2</b>	12
(pH Plus)	<b>0,3</b>	18
	<b>0,4</b>	24
	<b>0,5</b>	30
	<b>0,6</b>	36
	<b>0,7</b>	42
	<b>0,8</b>	48
	<b>0,9</b>	54
	<b>1,0</b>	60
	<b>1,1</b>	66
	<b>1,2</b>	72
	<b>1,3</b>	78
	<b>1,4</b>	84
	<b>1,5</b>	90
	<b>1,6</b>	96
	<b>1,7</b>	102
	<b>1,8</b>	108
	<b>1,9</b>	114
	<b>2,0</b>	120

Se deberá diluir previamente en un cubo con agua de la piscina y repartir lentamente por la superficie de la piscina. 1 cubo de agua por cada 250grs.  
Evitar siempre que el adiconamiento pueda entrar por las partes succionadoras del sistema de filtración.

**Ya tenemos el agua equilibrada. ¿Ahora qué?**

Bueno, ahora toca pensar en el tratamiento de desinfección y su correspondiente control.

# Tratamientos SIN CLORO

**Actualmente, existen en el mercado diferentes productos de los denominados "alternativos al cloro"**

Algunos propiamente "químicos" en el sentido de emplear productos que se adicionan al agua directamente o mediante sistemas electrofísicos, los cuales mediante el empleo de técnicas más modernas adicionan o producen compuestos que desinfectan el agua sin la necesidad de adicionar nada o casi nada de forma manual.

*Entre los productos "manuales" se destacan los siguientes:*

## **-Biguanidas.**

De los primeros productos en el mercado que realmente no empleaban CLORO en su formulación.

Entre las desventajas cabe citar que el agua era bastante crítica en su mantenimiento, la resolución de problemas es realmente complicada, y que su precio es algo elevado.

Otras desventajas es que el agua no presenta un olor/aspecto a agua: se aprecia un olor dulzón que a alguna gente desagrada tanto o más que el aroma del cloro.

## **-Bromos.**

Básicamente se puede encontrar en dos formatos, empleando el mismo formato del "vehículo de aporte" (la dimetil-hidantoina):

- 1. El bromo-cloro-dimetilhidantoina, el cual contiene un porcentaje de cloro (28%) en su composición.*
- 2. El dibromo-dimetilhidantoina, el cual es bastante reciente en el mercado y tienen como novedad el NO aportar cloro en su composición lo cual es más interesante al emplear bromo por primera vez, sin residuales cloro (aunque sean ínfimos).*

Los compuestos bromados son muy interesantes, por cuanto las ventajas con respecto al cloro son importantes: Insensible al pH de "trabajo duro" en una piscina (de 7.0 a 8.0 sigue manteniendo su poder de desinfección sin apenas notar flaqueza). No produce compuestos organo-halogenados tóxicos y éstos (las bromaminas) son eficaces ya que mantienen un porcentaje de poder de desinfección elevado (al contrario que las cloraminas del cloro). Contra las algas es muchas veces más eficaz que el cloro.

En desventaja, el bromo es algo más caro, y no existe modo de estabilizarlo y protegerlo de la luz solar, que lo degrada a marchas forzadas y lo delega a usos "convenidos" de piscinas de interior.

No obstante, en nuestro caso lo empleamos profusamente en piscinas exteriores sin importarnos las flaquezas que pueda presentar, habidas cuentas que con algo de maña se consigue un tratamiento excelente que hace que el agua se mantenga estupendamente bien, con mínimos cuidados, sin cloro y con casi el 80% menos de productos químicos expresados en peso químico que se aporta inútilmente al agua de la piscina.

## **-Oxidantes.**

Se tratan de aportes de oxígeno por diversos métodos o transportes químicos. Los dos más comunes son los siguientes:

- 1. El más novedoso, por cuanto lleva aplicándose en piscinas desde no hace demasiado tiempo, es el empleo del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada).*

*También es denominado como "oxígeno líquido"... :)*

*Se trata de la misma agua oxigenada que todos conocemos, pero en una concentración superior que la del empleo en farmacia.*

*La gran ventaja de este procedimiento es que no deja ningún residual (agua+oxígeno).*

*Las desventajas son su alto precio, el manipulado del producto, y la fácil degradación que sufren con altas temperaturas o ambientes cargados de humedad (lo cual obliga a consumir el residual que peróxido almacenado al fin de la temporada).*

*La dosificación se realiza empleando dosificadoras de líquidos, ya que la dosificación manual no da buenos resultados, y se precisan de cantidades mayores para producir el mismo efecto que un dosificado continuo y lineal.*

*Se puede emplear como tratamiento PARALELO a otros sistemas desinfectivos, y es pésimo emplearlo en tratamientos de choque, por la dificultad de su propagación en la piscina, aunque más malo es tener que dosificar grandes cantidades para producir el efecto de tratamiento de choque.*

*De cualquier modo, las ventajas eclipsan las desventajas, siendo un producto muy interesante, que si no fuera por su precio y por su dificultad de almacenaje y transporte, sería más popular.*

2. El mejor y más conocido (casi por todos) es el Monopersulfato de Potasio, o el ya casi extinto Monopersulfato de Sodio.

*El Monopersulfato de Potasio dispone de una gran solera ya, con muchas décadas en el mercado, y posee unas particularidades dignas de mención, ya que por sí solo es un desinfectante poderoso y eficaz y en compañía del cloro, ayuda a liberar las cloraminas sin molestias al mantenimiento, y con el bromo hace lo propio. El MPS (abreviación del producto), tiene un abanico de usos enorme.*

*Se emplea como tratamiento de choque sencillo y económico en soluciones de tratamientos con OZONO, HIDROLISIS, IONIZACIÓN, y un largo etc... donde para evitar sobredimensionar las instalaciones, se puede reducir los costes de amortización con equipos más pequeños y con periódicas ayudas de MPS.*

En general, los productos aportadores de oxígeno, entre otras ventajas y en especial el MPS, cabe destacar que el agua de la piscina no adquiere ni olor ni sabor extraños, es muy seguro, rápido y eficaz.

Como desventajas comunes, citaremos dos: su poca eficacia contra la aparición de algas persistentes y su precio, aunque en el caso del MPS cada vez son más asequibles dado el incremento de demanda (quizás nuestra empresa ayuda a ello??, je, je...).

En menor relevancia, cabe citar que el empleo de MPS acusa que el agua aumente gradualmente su nivel de TDS (Total de sólidos disueltos). No obstante éste incremento no es ni mucho menos superior al producido al empleo de los tricolor-isocianurados habituales (los cuales ese incremento de TDS lo son en base a productos de reconocidos peligros cancerígenos: ácido isocianúrico!!).

Existen otros "métodos" o productos en el mercado que claman de alguna manera u otra la eficacia de tratamiento alternativo, pero no se pueden incluir en la lista, ya que se tratan de tratamientos que necesitan de algún modo u otro de un producto "acompañante" con propiedades oxidantes, siendo el "recomendado" en la mayoría de las veces el cloro... :(

Cabe citar los portadores de metales como el cobre, los cuales diferentes marcas lo aportan como soluciones globales alternativas y no dejan de ser tan ineficaces como de resultado caro al final de la prueba.

Por ejemplo, existen en el mercado algunas marcas que proporcionan soluciones basadas en el aporte electrolítico del cobre al agua de la piscina, empleando unos cartuchos especiales que deben ser sustituidos cada cierto tiempo... El resultado a la hora de la verdad, es que dicha solución no es eficaz completamente y necesita de cloro para su funcionamiento, u otro producto oxidante como el MPS.

En este sentido, sinceramente consideramos que las soluciones iónicas de cobre, deben pasar por equipos de producción de cobre electrolíticamente controlables (lo cual asegura que la cantidad y calidad de  $\text{Cu}^{++}$  es la que debe existir en todo momento), como hacen los equipos AQUATRONIC [AQUASKY](#), los cuales, además aportan iones de plata, para potenciar la eficacia global.

Cabe recordar que el cobre en una piscina por sí solo no es más que un producto ALGICIDA, el cual no tiene demasiado que hacer con la desinfección de los patógenos que hay que erradicar con urgencia. Con dosis muy elevadas y/o siendo acompañado del poder oligodinámico del ion de plata ( $\text{Ag}^+$ ), la cosa cambia de tercio, y entonces la sinergia de ambos metales SI proceden a hacer su trabajo correctamente de desinfección (siendo necesario dosis menores, lo cual hará felices a más de un usuario de piscinas de fibra o liner).

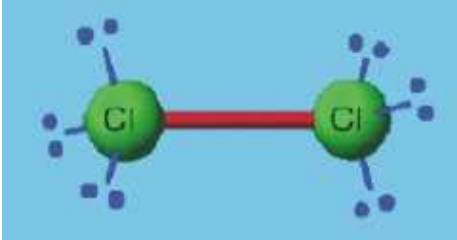


# Tratamientos CLORADOS

Actualmente, el sistema más empleado... básicamente por su bajo precio y fundamentalmente por la enorme presión que ejercen la mayoría de profesionales al considerarlo como "fácil".

## Una breve introducción:

(por favor, si quieres ir directamente a los temas técnicos de este apartado, puedes pasar directamente a los enlaces que verás abajo del todo)



Desde que en 1775 K.W. Scheele descubrió el cloro hasta la época actual, los usos y aplicaciones basadas en el cloro han ido aumentando, y se prevee que seguirán aumentando a lo largo de las próximas décadas (eso sí, con algo más de "sensibilidad" ecológica que hasta ahora).

En las piscinas, se emplea poco después de que lo hiciera en los tratamientos del agua de saneamiento pública, hace más de un siglo atrás.

En la actualidad, los productos para tratamiento de piscinas que emplean CLORO son muy variados y muy, por decirlo de alguna forma... "Variopintos".

Generalmente se basan todos en el empleo del TRICLORO (en formato de tableta compactada y granulado), el DICLORO (idem), el HIPOCLORITO SODICO (en formato líquido) y el HIPOCLORITO CALCICO (en sólido).

Partiendo de la base del TRICLORO, se comercializan muchos productos para el tratamiento de piscinas: los más conocidos son las tabletas de cloro de disolución lenta, y los tan últimamente (por desgracia) famosos cloros "multifunciones", "multiefectos", etc...

Sea como sea, los anteriores productos son denominados "donantes de cloro". Esto es, dado que el cloro en su estado natural, es GASEOSO. Así pues, se emplea ácido isocianúrico como medio de "transporte" para los Dicloros y los Tricloros, Sodio, para el Hipoclorito Sódico o Calcio para el Hipoclorito Cálcico.

Así pues, las concentraciones de cloro "útil" (es decir la cantidad de cloro "real" que aportan al agua) varían de uno a otro, dejando algunos productos residuales una vez empleados. Cada uno de ellos con sus ventajas o inconvenientes...

Sobre la eficacia del cloro en el tratamiento del agua en una piscina, es un hecho innegable que es eficaz y seguro en su empeño, como también lo es que nuestras particulares estadísticas nos demuestran que 10 de cada 12 propietarios de piscina emplean incorrectamente el cloro y que 7 de cada 12 propietarios llevan el agua de su piscina hasta límites calificables de "criminales".

Es típico el comentario entre los defensores del cloro, *que desde su invención ha salvado más vidas en todo el mundo que con el empleo de los antibióticos*. Esa aseveración es cierta... para los tratamientos de aguas de redes públicas, sobre todo en países subdesarrollados o en crisis ambientales (huracanes, terremotos, etc). No obstante no se puede aplicar al mundo de la piscina, sencillamente por que si no hay más accidentes de gravedad de directa relación con el cloro, es porque hay que empezar a creer en *los Angeles de la Guarda*....

El cloro en las redes de saneamiento públicas presenta más ventajas que inconvenientes. Generalmente debido a que el agua es "corriente". En una piscina el agua es **ABSOLUTAMENTE ESTANCADA**. El procedimiento desinfectivo es idéntico, pero las condiciones radicalmente diferentes.

Una piscina contiene la misma agua durante meses o años. Es fácil entender que para procurar una cloración efectiva en todo momento, algunos compuestos residuales tenderán a aumentar con el tiempo, y esto genera serios problemas que en algunos casos son IMPOSIBLES de solucionar. Por ejemplo, el ácido cianúrico..

Hay que pensar, que por ejemplo el ácido cianúrico (que forma parte de los DICLOROS y TRICLOROS) aumenta su concentración cada vez que dosificamos pastillas o granulado de esos productos. El cloro es temporal por su naturaleza y por ello hay que ir dosificando más a medida que pasa el tiempo.

*Por desgracia, en nuestro sector NO HAY suficientes profesionales que sepan aconsejar/asesorar sencillamente porque sus conocimientos son NULOS. Es típico acudir a una tienda de piscinas con un problema y salir con soluciones que se basan en dosificar toda una parafernalia de productos químicos, que en realidad lo que hacen es AUMENTAR la magnitud del problema.*

Otro de los aspectos **MAS IMPORTANTES** del empleo del cloro como sistema desinfectivo es la falta de conocimientos de cómo actúa física y químicamente y que condicionantes afectan a su eficacia.



## CLORO, UN POCO DE ANALOGIA:

Podemos comparar un poco someramente el cloro con la gasolina de nuestros coches:

A medida que la piscina se emplea, el cloro es demandado para ir eliminando contaminantes, y va dejando un residuo que se denomina CLORAMINAS o cloro combinado (con materia orgánica). En nuestro coche la gasolina deja como residuo básicamente dióxido de carbono y monóxido de carbono (aparte de otros).

Ahora imaginémosnos a nuestro coche que lo dejamos en marcha en un garaje cerrado, como ocurre en una piscina (agua estancada). No hace falta ser demasiado lúcido para entender que cuando se acabe el oxígeno, el motor se parará y no habrá forma de encenderlo de nuevo.

En nuestra piscina ocurre exactamente lo mismo:

el exceso de cloraminas llega a colapsar la eficacia del cloro libre, pero antes que eso, podemos llegar a unos niveles críticos, cuya primera reacción es la de ser un sub-producto altamente TOXICO, IRRITANTE y reconocidamente CANCERIGENO.

## ¿SE PUEDEN EVITAR LAS CLORAMINAS? ¿COMO?

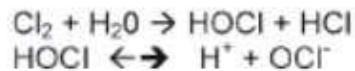
Se evita sencillamente ANALIZANDO el agua con sistemas diferenciadores del cloro libre y cloraminas (con reactivos DPD).

Dado que es INEVITABLE la formación de cloraminas, no hay más remedio que convivir con ellas, pero controlando su concentración y actuando en consecuencia cuando el nivel llegue a un límite "intolerable". El control se realiza simplemente con tratamientos de choque (de punto de ruptura, es más correcto).

Cuando el nivel de cloraminas llega a 0.3mg/l se erradican dosificando CLORO a esa cantidad multiplicando por DIEZ el contenido de cloro libre. Eso nos deja que el agua de la piscina en ciertas épocas alcanza los 3.0mg/l, lo cual es alto pero admisible.

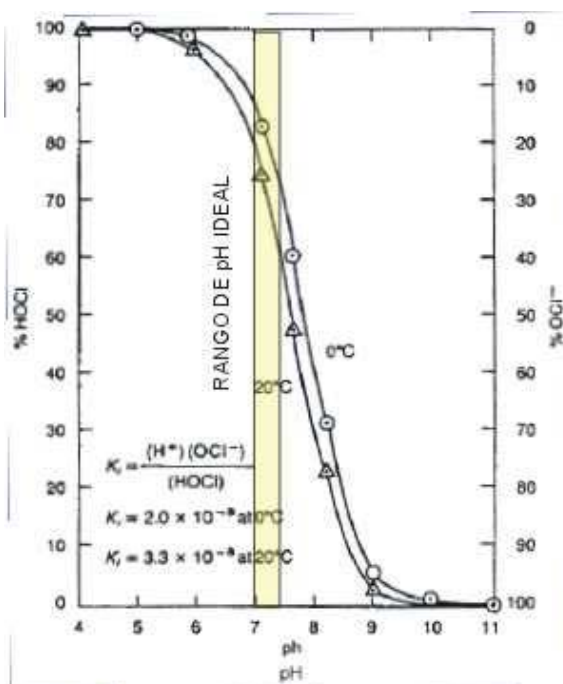
**Aparte de todo lo explicado ahora, poca gente sabe por qué es tan importante mantener el pH del agua de una piscina dentro de unos valores determinados: muchos piensan que es para evitar que "salga la cal", sea "más suave para la piel" o cosas más extrañas....**

El cloro libre se expresa como la cantidad de ACIDO HIPOCLOROSO disponible en el agua. En efecto, el cloro (en forma "pura") al entrar en contacto con el agua, se hidroliza formando ácido hipocloroso (HOCl) + ión hipoclorito (OCl<sup>-</sup>):



El ácido hipocloroso (HOCl) es el VERDADERO agente desinfectante. El ión hipoclorito (OCl<sup>-</sup>) NO lo es.

Desgraciadamente, el pH es el agente determinante de la CONCENTRACION de uno u otro en nuestra piscina.



En el gráfico adjunto, se puede apreciar que con un valor del pH de 4 (agua muy ácida), la cantidad de ácido hipocloroso presente es del 100%, lo cual es perfecto, si no fuera por el pH tan agresivo que no nos permitiría bañarnos.

En el otro extremo, vemos que con un pH de 11 (agua muy alcalina), el 100% se corresponde a ión hipoclorito, lo cual es fatal a nivel de desinfección.

Si observamos bien, en los márgenes de pH que son necesarios para nuestra piscina por motivos de salud y de mantenimiento, a un pH de valor 7.0 la concentración del benigno HOCl es del 75.2% del cloro libre que podemos exteriormente analizar.

A un pH de 7.5 el eficaz HOCl decrece hasta el 48.93%!! A pH 8 cae hasta el 23.2%!! Así pues, queda claro en que rango de pH conviene mantenerse situados: entre 7.0 y 7.2

**Gráficamente podemos describir que obtendremos la misma eficacia con 1.0mg/l de cloro libre a pH 7.0 que con 3.3mg/l a pH 8.0**

**Ahora, si Ud ha leído hasta aquí, haga un ejercicio de honestidad, y reconozca cuantas veces la mantenido el nivel del pH en los valores FUERA del rango UTIL para el cloro... eso le aclarará el porqué en algunas ocasiones con niveles de cloro "altos" ha tenido problemas con su piscina (algas, turbiedad, etc..)**

Como puede ver, el mantenimiento de una piscina con cloro no es tan fácil como lo pintan "piscineros", fabricantes y distribuidores de nuestro sector. Piense que esto es la punta del ICEBERG. Queda por hablar de los anteriores apartados en mayor profundidad, así como de otros aquí no explicados, por ejemplo:

- Los tratamientos de choque con o SIN cloro.
- El control y entendimiento del ácido cianúrico (importantísimo).
- La inutilidad en la mayoría de las ocasiones de emplear cloros "multiefectos".
- La innecesaria "mania" de emplear "altialgas" para erradicar las algas.
- La futil eficacia de la mayoría de los productos "milagrosos" que no hacen si no esquilmar la economía doméstica.
- Etc...

Nos gusta decir, que si el 100% de los propietarios de piscinas que emplean el cloro, lo empleasen sólo al 50% de su correctitud, la industria química que rodea al cloro y sus aplicaciones en piscinas, caería a un 25% de las ventas actuales..... (ello aparte de un importante ahorro para los centenares de miles de propietarios de piscinas en nuestro país, supondría una mejora en las condiciones de salud y globalizando, en nuestro medio ambiente)

**RECUERDE SIEMPRE QUE Su piscina sólo necesita:**

*de 0.6 a 1.5mg/l de cloro libre a pH entre 7.0 y 7.2,*

*de 15mg/l a 25mg/l de ácido cianúrico*

*y una alcalinidad total entre 70mg/l y 120mg/l.*

*La dureza cálcica entre 200 y 400mg/l. (Aunque a veces es "sostenible" valores superiores)*

**Como ve, lo PRIMERO que necesita son las herramientas de analítica. Los productos químicos... después.**

**Enlaces a seguir con este tema:**

[\[Verdades-Mentiras\]](#) [\[Tipos de Cloros\]](#) [\[Tratamiento perfecto\]](#) [\[Problemas Habituales\]](#)

# Verdades-Mentiras

## Verdades y mentiras acerca del cloro en las piscinas.

**-El cloro es el mejor desinfectante en una piscina.**

**>MENTIRA.**

*-El cloro es UNO de los muchos sistemas existentes. Como todos, cuenta con ciertas ventajas y ciertos inconvenientes. La industria ha tratado/trata de proteger al cloro por diversos motivos (económicos mayoritariamente). No obstante y aunque parezca mentira, el cloro es el sistema más complicado de controlar, si se desea que funcione correctamente (cosa que no pasa casi nunca).*

*No obstante, es el sistema aparentemente más económico (refiriendonos al precio por kilo en bruto de compra).*

**El cloro desinfecta con mucha seguridad el agua gracias a su persistencia.**

**>VERDAD.**

*-El cloro posee un efecto residual importante que sólo decrece ante la demanda de oxidante del agua (por contaminación por ejemplo), la acción solar y/o cambios químicos variados. No obstante, el exceso de confianza en la seguridad de su "persistencia" es lo que lleva a más de un fracaso/error grave.*

**El olor a cloro es sinónimo de limpieza.**

**>MENTIRA.**

*-En dosis habituales de cloro en una piscina (por debajo de 2.0mg/l) el cloro es IMPERCEPTIBLE a menos que nos acerquemos a oler en la misma superficie del agua. El olor a "cloro" es señal de que el cloro existente está combinado con materia orgánica y por lo tanto INACTIVO: se denomina cloraminas.*

*Las cloraminas son una pesadilla en una piscina, por su toxicidad, irritación de mucosas, ojos, piel, etc.. y por su reconocido poder cancerígeno.*

*La cantidad de cloraminas en una piscina se debe conocer en todo momento y poner remedio para combatirlas lo antes posible.*

**El cloro de x efectos (multiefectos) es mejor que el cloro sin "efectos".**

**>MENTIRA.**

*-Una piscina necesita primordialmente el agente desinfectante (cloro). Los floculantes, algicidas, secuestrantes y otros productos "adicionales" no se deben JAMAS emplear a discreción. Cada piscina tiene su momento para ello. Lo mejor es emplearlo cuando sea necesario y no de forma obligatoria.*

*Por otro lado, los compuestos que llevan los cloros "multiefectos" son hasta 10 veces más baratos que el propio cloro al que desplaza, y el producto final se paga a precio superior. El resultado económico es que la piscina necesita más cloro y se paga más dinero por todo ello. Es imposible que un fabricante consiga una dosis equilibrada de compuestos "adicionales" de tal manera que sirva para TODAS las piscinas.*

**El dicloro es mejor que el tricloro, o el tricloro es mejor que el "cloro líquido", o cualquier comparativa entre cloros.**

**>MENTIRA.**

*-El único cloro en estado PURO, es el cloro en forma de GAS (en envases a presión), sistema ya prohibido dada la alta peligrosidad de este método. Todos los compuestos clorados existente se basan en emplear "donantes" de cloro. Así por ejemplo, el tricloro se basa en el ácido cianúrico para aportar cloro a nuestra piscina, el hipoclorito cálcico emplea el calcio, etc..*

*Todos aportan cloro en condiciones como contacto al agua (hidrolización). La diferencia estriba en COMO lo aportan, en QUE cantidad, a que VELOCIDAD, y que "subcompuestos" dejan en la piscina.*

*Los subcompuestos residuales son los que nos deberían preocupar más.*

*Cada año el agua es más cara, y ecológicamente hablando conviene conservarla. Así pues el*

*empler el cloro que deje menor residual "paralelo" es la mejor opción.*

*Cada piscina precisa de un tipo o varios tipos a de cloros a ser usados convenientemente, y ello desgraciadamente sólo es conocido por unos pocos profesionales (los usuarios particulares no han sido informados).*

**Para eliminar las algas, el cloro no hace nada: es necesario emplear un antialgas.**

**>MENTIRA.**

*-El principal motivo de que en una piscina aparezcan algas, es que por un breve tiempo, el cloro en la piscina y/o la filtración fue ineficaz. Con una cantidad de 1.0mg/l de cloro residual LIBRE en una piscina, y con un sistema de filtración adecuado es prácticamente imposible de que aparezcan algas (con la excepción de la temida "alga negra", caso muy raro por cierto). Durante el día, una piscina puede ser propensa a infectarse con algas, sobre todo en los momentos en los que la "demanda" de cloro aumenta (por ejemplo en las horas en las que se baña más gente, en el momento en que se rellena la piscina con nueva agua, en los días con lluvia, etc..).*

*Una vez aparecieron las algas, el mejor y más eficaz método de erradicarlas a ellas y a sus posibles esporas es mediante una SUPERCLORACION (efecto que se consigue superando la barrera de los 30mg/l de cloro). Emplear dosis inferiores con o sin "antialgas" no garantiza totalmente su eliminación, y puede hacer que ciertas especies de algas se fortalezcan agravando el problema.*

**El cloro de los aparatos cloradores de sal es mejor que el cloro en pastillas u otro medio.**

**>MENTIRA.**

*-El cloro es el mismo en cualquier caso. Los cloradores salinos (electrólisis salina) se basan en el mismo principio de fabricación de cloro que se emplea en la industria, con la diferencia de hacerlo a pequeña escala en una piscina.*

*La capacidad de fabricación de cloro es similar a la que se puede obtener empleando pastillas de tricloro.*

*La ventaja estriba principalmente en que se produce cloro mientras funcione la bomba, y que el cloro producido es INESTABLE (con lo cual podemos controlar el nivel de ácido cianúrico muy bien).*

*Por todo lo demás, los sistema de cloración por electrólisis salina no tienen diferencia en lo referente al mantenimiento con relación a otros métodos de cloración (requieren tratamientos de choque, control de las cloraminas, sobredemanda, etc..). Dicho de otro modo, un sistema de cloración mediante electrólisis salina sigue requiriendo de aportes de cloro por via "manual", aunque reducido.*

**El empleo del cloro NO afecta al pH del agua de la piscina.**

**>MENTIRA.**

*-El cloro SIEMPRE afecta al pH de una manera u otra.*

*Generalmente con dosis "normales" y dependiendo del compuesto clorado empleado, afecta en diferentes grados. Por lo general TODOS los compuestos clorados tienden a BAJAR el pH, con la excepción del hipoclorito sódico (lejía) y del hipoclorito cálcico (cloro alimentario) los cuales SUBEN el pH.*

*En una piscina privada, con un uso moderado la demanda de cloro no es suficiente como para que el pH sufra variaciones excesivas gracias a éste... aunque es un factor a tener siempre en cuenta.*

**La dosificación del cloro es más cómoda y se puede hacer con mucho tiempo entre ellas sin preocuparse.**

**>MENTIRA.**

*-En toda piscina existe un factor denominado DEMANDA DE CLORO. Dicho factor determina la necesidad de cloro por unidad de tiempo. Lógicamente este factor variará dependiendo de muchos factores pero es un factor bastante predecible.*

*Por lo general cada persona y por cada día requiere una DEMANDA DE CLORO de 10grs de cloro/día. Factores externos como lluvia entrada de materia vegetal, etc.. aumentan esa cantidad. Así pues, la dosificación MANUAL es muy insegura, dado que fácilmente se supera en breve tiempo el aporte realizado de cloro por la demanda real, haciendo que sea peligroso el*

*mantenimiento.*

*En una piscina privada, se debería analizar y dosificar cloro cada 3-4 días si la piscina está siendo usada.*

**El empleo de cloro como sistema desinfectivo permite ahorrar grandes cantidades de agua en una piscina.**

**>MENTIRA.**

*-Si se emplea BIEN, el cloro no causa ningún ahorro significativo de agua que otro sistema de desinfección cualquiera.*

*En la mayoría de los casos ocurre realmente al contrario, sobretudo en aquellas piscinas en las que se emplean productos a base de cloro "estabilizados", donde la acumulación de estabilizante (ácido cianúrico) obliga a vaciar parte de la piscina.*

*Por desgracia, casi nadie sabe que es y como se controla el ácido cianúrico, y gracias a ello obtenemos piscinas que en mitad de la temporada han sobrepasado los límites de seguridad de concentración de ácido cianúrico con los peligros que ello entraña.*

## Atención, el siguiente DOSSIER ha sido realizado como vía para ofrecer una oportunidad de prestación de servicios para los que esteis interesados en aplicar nuevos métodos de tratamiento LIBRES de cloro.

Este dossier es un claro ejemplo de como realizar un tratamiento 100% libre de cloro, explicando el proceso a seguir paso a paso.

Se trata de una ficha demostrativa de lo que se entrega al cliente una vez analizada la piscina, el sistema de filtración, el agua y otros parámetros.

Por este motivo, entended que el ejemplo **NO ES APLICABLE CON SEGURIDAD** a todas las piscinas que dispongan de unas características *\_aparentemente\_* similares.

Aclarar que este procedimiento es 100% fiable y eficaz. Un porcentaje muy pequeño de usuarios han tenido problemas, motivados en gran medida por una mala calidad del agua, una deficiente filtración o poca predisposición a seguir un procedimiento metódico y regular.

Acompaña a este dossier un cuadro de amortizaciones realmente interesante para los curiosos en comparar el método MPS-Cu contra el cloro o el MPS-Cu contra el sistema AQUASCENIC.

Aclarar que esta comparativa varia al cambiar el volumen de la piscina, así como el modelo AQUASCENIC, y obviamente varia dependiendo de la persona que realice el mantenimiento.

Sea como sea se trata de una aproximación bastante realista, y los escépticos la pueden probar si quieren y opinar después si lo consideran oportuno.

Muchos usuarios nos han agradecido el proponerles este sistema para eliminar el cloro definitivamente de sus piscinas... otros muchos nos han solicitado "reserva" de sistemas AQUASCENIC para ser instalados próximamente una vez convencidos de que el cloro puede eliminarse si se quiere (y a coste razonable), otros prefieren probar más tiempo con el MPS-Cu, etc...

Sea como sea, se trata de un procedimiento que lejos de ser una novedad, es más un "remake" de algo que aplicamos como empresa habitualmente desde hace varios años con resultados muy satisfactorios, y que consideramos prudente hacerlo público para que lo disfruten quienes estén interesados.

Solo espero que este procedimiento no se convierta en un "servicio" habitual de los "piscineros" que pretendan demostrar conocimientos inexistentes que luego se tornen en fracasos que repercutan en la fiabilidad del sistema y como pasa casi siempre (por desgracia), se convierta en un fracaso más. Esperamos que todo aquel profesional serio y honrado aplique como hacemos nosotros éste y otros sistemas: con conocimiento, estudio del caso específico y perseverancia y correctitud en el trabajo.

Como se indica en la copia del dossier que se adjunta, los interesados pueden optar por solicitar el servicio tal y como se indica, solicitar una tabla "permanente" igualmente como se indica, y como opción final, **solicitar gratuitamente** que os enviemos un prospecto sencillo en el que se indican unas tablas muy generales y diversa información relativa a este sistema (gratuitamente).

*Los interesados en ésto último, por favor enviar por [correo electrónico](#) o por fax al **972 755072** vuestros datos completos y se os enviará por correo ordinario dicha información en la mayor brevedad posible.*

Deseamos que os sirva.

Todas las dudas planteadlas en el foro, por favor.

Todos los precios indicados son con IVA INCLUIDO y actuales al 09-07-2003.

Los ejemplos están basados para una piscina estándar de 50m3.

*Atencion, este documento se compone de GRAFICOS. El resultado que hemos obtenido con diferentes navegadores no ha sido el esperado, ya que las tablas aparecidas salían muy mal.*

*Sentimos las molestias que ello pudiera causar.*

## Tratamiento

# SISTEMA MPS + Cu<sup>++</sup> + Floculante de polimero electrostático.

(sistema de muy bajo contenido en SULFATOS, SIN cloruros y SIN Cloro)

### Cliente:

### Memoria:

La propuesta de este tratamiento es para conseguir un sistema de tratamiento más NATURAL, sin empleo **definitivo** de CLORO y económico. El objetivo de este método es el de demostrar lo que nuestro sistema de **HIDRÓLISIS** del agua **AQUASCENIC** puede hacer de una forma más llevadera, segura, automatizada, natural y económica.

En efecto, el sistema **AQUASCENIC** se basa en el principio de añadir iones de Cobre (Cu<sup>++</sup>) y de plata (Ag<sup>+</sup>), además de producir un efecto electrofísico denominado de forma popular **HIDRÓLISIS**.

La **HIDRÓLISIS** se basa principalmente en la destrucción de la molécula del agua (H<sub>2</sub>O), en sus dos básicos compuestos:

Oxígeno e Hidrógeno.

En el proceso se hidroliza el agua con esos átomos libres, creando uno de los oxidantes y por ende desinfectantes más poderosos de la naturaleza: los radicales libres (Hidróxilos y Oxidrilos). Paralelamente se producen varios subderivados beneficiosos y 100% naturales, como el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (peróxido de hidrógeno-agua oxigenada), O<sub>3</sub> (Ozono), O<sub>2</sub> (oxígeno diatómico)etc....

En este tratamiento que aconsejamos (demostrativo de la eficacia del sistema **AQUASCENIC**), no existe un medio químico que pueda imitar a la funcionalidad y eficacia del **AQUASCENIC**. No obstante el empleo del Monopersulfato Potásico ( MPS ), se le acerca bastante, y cuenta con la ventaja de ser un producto no agresivo, natural y especialmente válido para **sustituir completamente** al CLORO y cualquier otro derivado.

El objetivo del método MPS-CU, como se ha descrito, es el de por medios PRACTICOS (más que teóricos) demostrar la viabilidad del sistema de **HIDRÓLISIS AQUASCENIC**, imitando parte del proceso que realiza con medios a nuestro alcance.

Si le convence, podemos evaluar el diseño e instalación de un sistema **AQUASCENIC** en su piscina, de tal modo que siga con el mismo procedimiento, pero más automatizado y naturalizado (sin subcompuestos químicos residuales). Si por el contrario le convence nuestro método demostrativo, tanto que considera como la alternativa que buscaba, y cree que el **AQUASCENIC** no lo necesita, pues adelante!: si le hemos ayudado a localizar el sistema de tratamiento que siempre buscaba, por nosotros encantados.

Para su información, el sistema **AQUASCENIC** nació de la necesidad de cubrir un hueco del mercado del tratamiento del agua, en el que no existía ningún método eficaz entre los tratamientos "estándares" y los basados en OZONO actualmente los mejores sistema del mundo, pero por desgracia muy caros y no accesible a todos.

### PROCEDIMIENTO:

Es extremadamente sencillo, ya que nos basamos en el historial de su piscina, además de los análisis de agua que inicialmente son obligatorios.

Como medida de seguridad, la puesta a punto será realizada por nuestra empresa (o por expresa indicación nuestra), para dejar los valores iniciales en su punto óptimo (para no tener que molestarse en la gran cantidad de cálculos y análisis necesarios para ello).

Como en toda piscina, es vital tratar de mantener el Índice de Langelier (**IS** o Índice de Saturación) lo más cerca posible del CERO.

Si bien determinar los procedimientos y operativa para ajustar, mantener y controlar correctamente el **IS**, creemos que ya existirán otros momentos más idóneos para aprender cómo hacerlo.... nos centraremos en los valores de referencia del análisis inicial y aplicando nuestra experiencia y **su** buena voluntad de seguir nuestros consejos: así conseguiremos que sea extremadamente sencillo e intuitivo.

Para que sea lo más cómodo de realizar, hemos parametrizado de forma muy conveniente y sencilla los valores a mantener, y así sólo sea cuestión de analizar, medir y dosificar.



## LO QUE HACE FALTA:

### 1º. Analítica.

Para la puesta en marcha y la creación de las tablas de dosificación específicas para su piscina, necesitamos un análisis inicial del agua, el cual precisamos conocer los siguientes valores:

Si es agua Nueva:	Si es agua de piscina ya usada:
Total Sulfatos	Total Sulfatos
Total Cloruros	Total Cloruros
Alcalinidad Total (M)	Alcalinidad Total (M)
Cobre (libre y Total)	Cobre (libre y Total)
TDS (total solidos disueltos)	TDS (total solidos disueltos)
pH	pH
Dureza cálcica	Dureza cálcica
	Cloro Libre y Total
	Total Amonios
	Aluminio
	Acido Cianúrico

Estos análisis pueden ordenarse a un laboratorio especializado, o nos puede enviar una muestra de agua (mínimo 0.5lts) mediante un servicio de entrega urgente (a portes PAGADOS por SEUR preferentemente), indicando la fecha y hora de recogida. El envase con la muestra debe ser recogido de la piscina, a 0.5mts de profundidad en la parte más central de la misma (es necesario proteger la muestra para evitar roturas).

Por este servicio cobraríamos una tarifa plana de..... **40,89 €** , que incluye las tablas de dosificación personalizadas cuya duración es de 2 meses, tras lo cual sería necesario una renovación de las tablas mediante un nuevo análisis, y en este caso la cuota sería de: **27,32 €**

En el supuesto de realizar por su parte los análisis de agua, el coste de la confección de las tablas personalizadas sería exactamente:

22,49 € Para el estudio inicial.

12,29 € Para la renovación bimensual.

### NOTAS:

Los servicios de analíticas y creación de los cuadros son **OPCIONALES**. Si bien son necesarios para obtener un rendimiento superior, es posible omitirlos a favor de ahorrar ese coste fijo. Para ello tenemos la solución alternativa de entregar a un coste moderado unas tablas FIJAS válidas para su piscina, con lo que UD podrá seguir unas pautas sin intervenciones ajenas: por 49,95€ le podemos entregar unas tablas permanentes para su piscina. Si tiene interés en ello, pongase en contacto con nosotros y le indicaremos lo que precisamos.

No obstante, esta posibilidad le generará mayor tiempo y posiblemente coste: requiere de su parte la realización de otros análisis (requerimiento de un analizador específico), y empleo de dosis "preventivas" las cuales son generalmente más elevadas que las de esta propuesta.

Sea como sea, no le vamos a vetar ninguna posibilidad, pero queremos que comprenda que nuestra empresa aboga por la profesionalidad, y eso quiere decir que la mejor alternativa se consigue con el trato **PERSONALIZADO**.

## 2º. Datos de la piscina.

Necesitamos conocer los siguientes datos, para refinar los detalles de los ajustes en las tablas de dosificación y tratamiento:

*Volumen de la piscina*

*Superficie de lámina de la piscina*

*Tipo de acabado superficial de la piscina (gresite, poliéster, pintura, liner, etc..)*

*Tipo de piscina (skimmers, desbordante..)*

*Tipo de filtración (silex, cartucho, tela, diatomeas, zeolitas..)*

*Superficie del filtro (o características, marca/modelo del mismo)*

*Volumen de bombeo de la bomba*

*Temporada de uso (anual o especificar meses)*

*Temperatura habitual del agua dentro de la temporada*

*No. de personas que la utilizan habitualmente (adultos + niños)*

## 3º. Herramientas.

Para este proyecto, UD sólo necesitará disponer de un analizador de ALCALINIDAD TOTAL y un ANALIZADOR del pH.

Nada más!

## 4º. Productos químicos.

UD puede comprar a su libre albedrío, o le podemos nosotros suministrar los siguientes productos químicos que son necesarios:

**Monopersulfato de potasio, o monopersulfato de sodio (más conocido como "Oxígeno Activo" o "tratamientos sin cloro")**

**También denominado en el argot profesional como MPS**

Coste del envase normal de 5Kgs..... 60,52 €

Coste del envase profesional de 25Kgs..... 226,40 €

**Algicida de base de cobre (de bajo contenido en sulfatos). De ésta sólo existen dos marcas disponibles con esas características.**

**Serviremos las que estén disponibles en el momento de la solicitud.**

Coste del envase normal de 1litro..... 15,89 €

**Floculante de polímeros electrostáticos 100% libre de sulfatos. Al igual que para el algicida, disponemos de dos marcas exclusivas.**

Coste de la pastilla Estándar (35grs aprox)..... 5,27 €

El resto de productos químicos que pueden ser necesarios, son los relacionados con el ajuste del pH (ácido clorhídrico y Carbonato sódico), y del ajuste de la Alcalinidad Total (ácido clorhídrico y Bicarbonato sódico). Estos por su amplia difusión y por su bajo coste le recomendamos que sea suministrado localmente.

Si por el contrario UD puede acceder a nuestra tienda, puede servirse de ellos con total comodidad, o si está dentro de nuestro radio de servicio le podemos suministrar lo que nos pida.

Nombres comunes para los productos químicos "comunes":

*Acido clorhídrico = Salfumán, Agua fuerte, pH minus liquido... (concentración necesaria: 30%)*

*Carbonato sódico = pH MAS, pH PLUS, pH+, etc... (concentración necesaria: lo más puro posible)*

*Bicarbonato sódico = Alca MAS, Alka PLUS, Alka+, etc... (concentración necesaria: lo más puro posible)*

**Ni que decir, que los productos GENERICOS son más baratos e igualmente convenientes....**

*Notas: Todos los precios son con IVA incluido y disponen de un descuento aplicado especial para las compras realizadas por internet.*

## PASO A PASO:

### CADA SEMANA:

#### Primero.

Analizar y corregir la **ALCALINIDAD TOTAL**.

El valor que hemos determinado **IDEAL** para esta piscina es de..... **90 mg/l**

Dependiendo del resultado del análisis semanal efectuado:

Analisis	Cantidad	Producto
10 mg/l	<b>6.726</b>	grs Alka-Plus
20 mg/l	<b>5.885</b>	grs Alka-Plus
30 mg/l	<b>5.045</b>	grs Alka-Plus
40 mg/l	<b>4.204</b>	grs Alka-Plus
50 mg/l	<b>3.363</b>	grs Alka-Plus
60 mg/l	<b>2.522</b>	grs Alka-Plus
70 mg/l	<b>1.682</b>	grs Alka-Plus
80 mg/l	<b>841</b>	grs Alka-Plus
90 mg/l	<b>0</b>	
100 mg/l	<b>753</b>	cc. SALFUMAN
110 mg/l	<b>1.507</b>	cc. SALFUMAN
120 mg/l	<b>2.260</b>	cc. SALFUMAN
130 mg/l	<b>3.013</b>	cc. SALFUMAN
140 mg/l	<b>3.767</b>	cc. SALFUMAN
150 mg/l	<b>4.520</b>	cc. SALFUMAN
160 mg/l	<b>5.273</b>	cc. SALFUMAN
170 mg/l	<b>6.026</b>	cc. SALFUMAN
180 mg/l	<b>6.780</b>	cc. SALFUMAN
190 mg/l	<b>7.533</b>	cc. SALFUMAN

#### **-Reducir la alcalinidad total mediante el uso de ácido clorhídrico al 30% (SALFUMAN).**

Es indispensable que el ácido necesario sea añadido directamente a la piscina SIN disolver previamente. Lo recomendable es que se emplee vertiendolo en la zona de mayor profundidad, desplazandose unos 2 metros por cada 2,5lts adicionados (para evitar concentraciones).

#### **-Aumentar la alcalinidad total con Bicarbonato Sódico (ALKA-PLUS).**

Debe emplearse DISOLVIENDOLO previamente en cubos de agua de la propia piscina, repartiendolo por todo el perímetro.

#### **Notas:**

*SE RECOMIENDA QUE EL EQUIPO DE FILTRACION ESTE EN MARCHA POR UNAS 4 HORAS. EN NINGUN CASO LA DOSIFICACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS DEBE SER ASPIRADO POR LA BOMBA (ALEJARSE DE LAS ZONAS DE ASPIRACION)*

## Segundo

Analizar y corregir el pH.

El valor que hemos determinado **IDEAL** para esta piscina es de..... **7,40**

Dependiendo del resultado del análisis semanal efectuado:

Analisis	Cantidad	Producto
6,50	<b>262</b>	grs PH-Plus
6,60	<b>233</b>	grs PH-Plus
6,70	<b>204</b>	grs PH-Plus
6,80	<b>175</b>	grs PH-Plus
6,90	<b>146</b>	grs PH-Plus
7,00	<b>117</b>	grs PH-Plus
7,10	<b>87</b>	grs PH-Plus
7,20	<b>58</b>	grs PH-Plus
7,30	<b>29</b>	grs PH-Plus
7,40	<b>0</b>	
7,50	<b>44</b>	cc. SALFUMAN
7,60	<b>87</b>	cc. SALFUMAN
7,70	<b>131</b>	cc. SALFUMAN
7,80	<b>175</b>	cc. SALFUMAN
7,90	<b>219</b>	cc. SALFUMAN
8,00	<b>262</b>	cc. SALFUMAN
8,10	<b>306</b>	cc. SALFUMAN
8,20	<b>350</b>	cc. SALFUMAN
8,30	<b>394</b>	cc. SALFUMAN

### -La corrección del pH (indistintamente de cual sea el resultado).

Debe emplearse DISOLVIENDOLO previamente en cubos de agua de la propia piscina, repartiendolo por todo el perímetro.

#### Notas:

*SE RECOMIENDA QUE EL EQUIPO DE FILTRACION ESTE EN MARCHA POR UNAS 4 HORAS. EN NINGUN CASO LA DOSIFICACIÓN DE ESTOS PRODUCTOS DEBE SER ASPIRADO POR LA BOMBA (ALEJARSE DE LAS ZONAS DE ASPIRACION)*

*CUANDO SE HAYA EMPLEADO **SALFUMAN** PREVIAMENTE PARA CORREGIR LA **ALCALINIDAD**, SE DEBERA ESPERAR 48HORAS PARA VOLVER A ANALIZAR EL Ph y COMPROBAR SI SE DEBE CORREGIR.*

## Tercero

Dosificar el algicida de Cobre.

Dosis Semanal Fija (cc)----->	<b>38</b>
-------------------------------	-----------

### -La dosificación del algicida de Cobre.

Debe emplearse DISOLVIENDOLO previamente en cubos de agua de la propia piscina, repartiendolo por todo el perímetro.

## Cuarto

Dosificar el desinfectante (**MPS**), tomando nota de la temperatura del agua en la piscina.

Dependiente de la temperatura del agua:	Temp.
Dosis Semanal Fija (grs)----->	<b>194</b> 10 °C
Dosis Semanal Fija (grs)----->	<b>243</b> 15 °C
Dosis Semanal Fija (grs)----->	<b>389</b> 20 °C
Dosis Semanal Fija (grs)----->	<b>486</b> 25 °C
Dosis Semanal Fija (grs)----->	<b>583</b> 30 °C

### -La dosificación del MPS.

Puede dosificarse directamente sin diluir en la piscina repartiendo 3/4 en la zona de mayor profundidad y el resto en la de menor profundidad. Con la Filtración en marcha.

#### Notas:

*NO DOSIFICAR MPS HASTA TRANSCURRIDAS 4HORAS DESDE LA ULTIMA ADICION DE SALFUMAN*

## CADA 24 DIAS

Dosificar 1 Pastilla de Floculante Electrostático

**-La dosificación del Floculante se realizará, colocando la(s) pastilla(s) en el prefiltro de la bomba.**

## CADA MES:

Dosificar el desinfectante (MPS), tomando nota de la temperatura del agua en la piscina.

Dependiente de la temperatura del agua:	Temp.
Dosis Mensual Fija (grs)----->	1.215 10 °C
Dosis Mensual Fija (grs)----->	1.215 15 °C
Dosis Mensual Fija (grs)----->	1.215 20 °C
Dosis Mensual Fija (grs)----->	1.264 25 °C
Dosis Mensual Fija (grs)----->	1.312 30 °C

*(atención esta dosis es BIMENSUAL)*

*(atención esta dosis es BIMENSUAL)*

### -La dosificación del MPS.

Puede dosificarse directamente sin diluir en la piscina repartiendo 3/4 en la zona de mayor profundidad y el resto en la de menor profundidad. Con la Filtración en marcha.

### Notas:

*NO DOSIFICAR MPS HASTA TRANSCURRIDAS 4HORAS DESDE LA ULTIMA ADICION DE SALFUMAN*

## CADA 2 MESES:

Se deberá realizar un análisis completo del agua para reciclar estas tablas de mantenimiento. Una vez recicladas serán entregadas las nuevas órdenes y dosis de mantenimiento.

## CUADRO DE AMORTIZACIONES COMPARATIVAS (Cloro vs MPS):

Los siguientes cuadros de costes comparativos se refieren al estudio de esta piscina, cuyos datos han sido tomados de referencia para que pueda observar como afecta además de la salud, a la economía.

Precisamos que entienda no obstante, que el estudio se basa en el promedio de consumos de CLORO que es bastante habitual en el sector y a los precios de mercado medio-bajo (marcas de reconocida calidad, no productos de calidad cuestionable de grandes superficies).

Aclarar, que de seguir un comportamiento y metodología de mantenimiento correcta con productos clorados, el coste indicado puede reducirse hasta un 25%, no obstante somos conscientes de que casi NADIE hace un control de mantenimiento minimamente correcto.

### INSTRUMENTACION DE MEDIDA:

No tiene impacto significativo en las amortizaciones, dado que será necesario disponer UNICAMENTE de un analizador de Alcalinidad Total, pH y un termómetro. No es necesario medir nada más. Ya lo hacemos nosotros por UD de acuerdo con el plan de puesta en marcha y ajustes de tablas BIMENSUALES.

### PUESTA EN MARCHA DE LA PISCINA:

En este apartado, el coste de la puesta en marcha (Índice de Langelier, tratamiento de choque, floculación, etc....) es común en todos los casos, así pues no hay cargo por estos conceptos. Como que nos gusta rizar el rizo, nos auto-imponemos obstáculos para dificultar nuestro procedimiento. Por ese motivo cargamos los servicios de analítica y creación de la tabla válida para los primeros 2 meses:

*Servicio Puesta en marcha MPS-CU (incluye la entrega de este documento y los análisis):* **40,89 €**

### AJUSTES DE LAS TABLAS BIMENSUAL

Este apartado se corresponde a la realización de nuevos análisis para determinar la idoneidad de las tablas y modificarlas con las dosis rectificadas en cualquier caso. Sirve para determinar si UD necesita cambiar de hábitos en el supuesto de que algún dato previo no se ajustara a la realidad (por ejemplo fallo de los reactivos de analítica, etc.). Este cargo se procede a realizar cada 2 meses desde la puesta en marcha de la piscina, por lo que si la piscina está en marcha 365días/año no será necesaria una nueva puesta en marcha NUNCA MAS.

*Servicio BIMENSUAL calibración MPS-CU (incluye nuevo documento y los análisis):* **27,32 €**

*(anualmente sólo son requeridos 3 rectificaciones. El resto de los meses puede valer la última corrección realizada)*

## CONSUMO DE PRODUCTOS QUIMICOS

La siguiente información es bastante aproximada, extraída de los datos que se emplean en ESTA tabla.

<b>Sistema MPS-CU. Marcha de la piscina completa ANUAL</b>	
Necesidad de MPS TOTAL para esta piscina.....	262,49 €
Necesidad de Algicida CU++.....	30,26 €
Necesidad de floculantes P.E.....	80,19 €
<b>Total.....</b>	<b>372,94 €</b>
<b>Sistema tradicional con productos CLORADOS. Marcha de la piscina completa ANUAL</b>	
Necesidad de Tricloro en tabletas estabilizado....	148,46 €
Necesidad de Dicloro en granulado (choque).....	71,18 €
Necesidad de antialgas en base a amonios.....	41,00 €
Necesidad de floculantes de sulfato de aluminio..	101,07 €
Necesidad extra de agua <sup>(1)</sup>	52,25 €
Necesidad de reactivos alcalinidad-pH <sup>(2)</sup>	62,07 €
<b>Total.....</b>	<b>476,02 €</b>

<b>Sistema MPS-CU. Marcha de la piscina TEMPORAL (1 Mayo a 30 Septiembre)</b>	
Necesidad de MPS TOTAL para esta piscina.....	125,92 €
Necesidad de Algicida CU++.....	10,09 €
Necesidad de floculantes P.E.....	26,73 €
<b>Total.....</b>	<b>162,74 €</b>
<b>Sistema tradicional con CLORADOS. Marcha TEMPORAL (1 Mayo a 30 Septiembre)</b>	
Necesidad de Tricloro en tabletas estabilizado....	78,54 €
Necesidad de Dicloro en granulado (choque).....	41,34 €
Necesidad de antialgas en base a amonios.....	18,61 €
Necesidad de floculantes de sulfato de aluminio..	52,65 €
Necesidad extra de agua <sup>(1)</sup>	52,25 €
Necesidad de reactivos alcalinidad-pH <sup>(2)</sup>	29,59 €
<b>Total.....</b>	<b>272,98 €</b>

### Resultados.

Sistema MPS-CU. Marcha de la piscina completa ANUAL		372,94 €
Servicio Puesta en marcha MPS-CU (incluye la entrega de este documento y los análisis):		+ 40,89 €
Servicio BIMENSUAL calibración MPS-CU (incluye nuevo documento y los análisis):	(x 2)	+ 54,64 €
Sistema tradicional con productos CLORADOS. Marcha de la piscina completa ANUAL		- 476,02 €
<b>Ahorro a Favor del sistema MPS-CU (mantenimiento ANUAL)</b>		<b>= 7,55 €</b>

### Resultados.

Sistema MPS-CU. Marcha de la piscina TEMPORAL (1 Mayo a 30 Septiembre)		162,74 €
Servicio Puesta en marcha MPS-CU (incluye la entrega de este documento y los análisis):		+ 40,89 €
Servicio BIMENSUAL calibración MPS-CU (incluye nuevo documento y los análisis):	(x 1)	+ 27,32 €
Sistema tradicional con CLORADOS. Marcha TEMPORAL (1 Mayo a 30 Septiembre)		- 272,98 €
<b>Ahorro a Favor del sistema MPS-CU (mantenimiento TEMPORAL)</b>		<b>= 42,03 €</b>

### Observaciones:

Como puede apreciarse, la diferencia entre el empleo "tradicional" del cloro y sus derivados y la propuesta MPS-CU, es razonable aunque nada escandalosa (una ligera ventaja para nuestro sistema de MPS-CU).

Con el tiempo, gracias a los incrementos del coste del cloro, derivados de impuestos ecológicos que se empiezan a aplicar, hará que la diferencia sea más notable.

También, es posible que con el tiempo UD se decida a adquirir un analizador más profesional y a prescindir del servicio de reajuste de las tablas y asesoramiento por nuestra parte, aunque eso puede afectar en las dosificaciones correctas y hacer varias las tablas hacia un lado u otro.

Sea como sea, encontramos una aberración poner en la mesa de cálculo temas de índole económica cuando hay temas de salud y medioambientales de por medio.....

Nota <sup>(1)</sup>: Agua consumida extra, teniendo en cuenta el gasto adicional para controlar los incrementos de cianuricos, TDS, etc.. además de dar una vida al contenido de 2 años (que en la práctica casi nunca sucede, dado que la mayoría de los casos se suele vaciar anualmente)

Nota <sup>(2)</sup>: Reactivos de control de la alcalinidad y el pH consumidos de más, al necesitarse más aportes de agua, etc...

**CUADRO DE AMORTIZACIONES COMPARATIVAS (Químico vs AQUASCENIC):**

A continuación, mostramos que sucedería en esta piscina si instalásemos un equipo de **HIDRÓLISIS AQUASCENIC**, en lugar de emplear el sistema de MPS-CU y ver la comparativa con el cloro a la vez.

Para ello contaremos con el cálculo de un sistema **AQUASCENIC sin control del pH**, para seguir en la línea de control MANUAL y hacer que la comparativa sea más equitativa (con control del pH automático el sistema **AQUASCENIC** es más ventajoso aún).

**Esta piscina requeriría del siguiente modelo AQUASCENIC: HD1A**

Cuyo coste completo es de:	<b>1.344,15 €</b>	<i>anual</i>	<i>temp.</i>
El coste de sustitución de Cu-Ag:	<b>41,11 €</b> Con vida estimada de	<b>2</b>	<b>3,5</b> años
El coste de sustitución célula Ti:	<b>174,64 €</b> Con vida estimada de	<b>3</b>	<b>6</b> años

Mientras dure el aprendizaje del sistema **AQUASCENIC** por parte del propietario, el sistema **AQUASCENIC** precisa de una ayuda de MPS auxiliar que irá decreciendo a medida que el propietario ajusta el sistema **AQUASCENIC** a su piscina. Generalmente el 80% de las piscinas instaladas, anulan en su totalidad el empleo del MPS al segundo año, y el resto lo necesitan en pequeñas cantidades por problemas ajenos al **AQUASCENIC**.

**La siguientes tablas están basadas en la experiencia sacada de nuestros propios clientes (expresadas en COSTES):**

	<i>anual</i>	<i>temp.</i>
<i>Necesidad de MPS al primer año (calculado para esta piscina):</i>	<b>48,46 €</b>	<b>32,88 €</b>
<i>Necesidad de MPS al 2º año (calculado para esta piscina):</i>	<b>31,50 €</b>	<b>21,37 €</b>
<i>Necesidad de MPS al 3º año y sucesivos(para esta piscina):</i>	<b>14,17 €</b>	<b>9,62 €</b>

<i>Primer año:</i>	<i>año</i>	<i>temp.</i>
Consumo de electrodos Cu-Ag	20,56 €	11,75 €
Consumo de Célula de Hidrólisis	58,21 €	29,11 €
Necesidad de MPS total	48,48 €	32,88 €
<b>AQUASCENIC, Totales primer año.....</b>	<b>127,23 €</b>	<b>73,73 €</b>
Diferencia con cloro.....	<b>348,79 €</b>	<b>199,25 €</b>
Diferencia con MPS-CU.....	<b>341,24 €</b>	<b>157,22 €</b>

<i>Segundo año:</i>	<i>año</i>	<i>temp.</i>
Consumo de electrodos Cu-Ag	20,56 €	11,75 €
Consumo de Célula de Hidrólisis	58,21 €	29,11 €
Necesidad de MPS total	31,50 €	21,37 €
<b>AQUASCENIC, Totales segundo año..</b>	<b>110,27 €</b>	<b>62,22 €</b>
Diferencia con cloro.....	<b>365,75 €</b>	<b>210,76 €</b>
Diferencia con MPS-CU.....	<b>358,20 €</b>	<b>168,72 €</b>

<i>Tercer año y consecutivos:</i>	<i>año</i>	<i>temp.</i>
Consumo de electrodos Cu-Ag	20,56 €	11,75 €
Consumo de Célula de Hidrólisis	58,21 €	29,11 €
Necesidad de MPS total	14,17 €	9,62 €
<b>AQUASCENIC, Totales +tercer año.....</b>	<b>92,94 €</b>	<b>50,47 €</b>
Diferencia con cloro.....	<b>383,08 €</b>	<b>222,51 €</b>
Diferencia con MPS-CU.....	<b>375,53 €</b>	<b>180,48 €</b>

**RESULTADOS, USO ANUAL COMPLETO DE LA PISCINA**

Comparado con el empleo de Cloro Tradicional

AÑO	Gasto Cloro	Gasto AQUASCENIC	Amortizacion AQUASCENIC
1	476,02 €	127,23 €	995,36 €
2	476,02 €	110,27 €	629,60 €
3	476,02 €	92,94 €	246,53 €
4	476,02 €	92,94 €	-136,55 €
5	476,02 €	92,94 €	-519,62 €
6	476,02 €	92,94 €	-902,70 €
7	476,02 €	92,94 €	-1.285,78 €
8	476,02 €	92,94 €	-1.668,85 €
9	476,02 €	92,94 €	-2.051,93 €
10	476,02 €	92,94 €	-2.435,00 €

**RESULTADOS, USO TEMPORAL DE LA PISCINA**

Comparado con el empleo de Cloro Tradicional

AÑO	Gasto Cloro	Gasto AQUASCENIC	Amortizacion AQUASCENIC
1	272,98 €	73,73 €	1.144,90 €
2	272,98 €	62,22 €	934,15 €
3	272,98 €	50,47 €	711,64 €
4	272,98 €	50,47 €	489,13 €
5	272,98 €	50,47 €	266,62 €
6	272,98 €	50,47 €	44,11 €
7	272,98 €	50,47 €	-178,40 €
8	272,98 €	50,47 €	-400,91 €
9	272,98 €	50,47 €	-623,42 €
10	272,98 €	50,47 €	-845,93 €



**RESULTADOS, USO ANUAL COMPLETO DE LA PISCINA****Comparado con el empleo del sistema MPS-CU**

AÑO	MPS-CU	Gasto		Amortizacion AQUASCENIC
		MPS-CU	AQUASCENIC	
1	468,47 €	127,23 €	1.002,91 €	
2	468,47 €	110,27 €	644,70 €	
3	468,47 €	92,94 €	269,17 €	
4	468,47 €	92,94 €	-106,35 €	
5	468,47 €	92,94 €	-481,88 €	
6	468,47 €	92,94 €	-857,41 €	
7	468,47 €	92,94 €	-1.232,94 €	
8	468,47 €	92,94 €	-1.608,47 €	
9	468,47 €	92,94 €	-1.983,99 €	
10	468,47 €	92,94 €	-2.359,52 €	

**RESULTADOS, USO TEMPORAL DE LA PISCINA****Comparado con el empleo del sistema MPS-CU**

AÑO	MPS-CU	Gasto		Amortizacion AQUASCENIC
		MPS-CU	AQUASCENIC	
1	230,95 €	73,73 €	1.186,93 €	
2	230,95 €	62,22 €	1.018,21 €	
3	230,95 €	50,47 €	837,73 €	
4	230,95 €	50,47 €	657,26 €	
5	230,95 €	50,47 €	476,78 €	
6	230,95 €	50,47 €	296,30 €	
7	230,95 €	50,47 €	115,82 €	
8	230,95 €	50,47 €	-64,65 €	
9	230,95 €	50,47 €	-245,13 €	
10	230,95 €	50,47 €	-425,61 €	

Los resultados son interesantes. Los tiempos de amortización en el caso del empleo de cloro son muy rápidos y en el caso de emplear nuestro método alternativo manual de MPS-Cu, también son interesantes.

**No sólo la amortización hay que tenerla en cuenta:**

Es importante valorar que el agua de la piscina con AQUASCENIC no sufre una contaminación por saturación de productos químicos. El TDS se mantiene mucho más estable por mucho más tiempo. También hay que destacar, que en las presentes tablas NO se ha tenido en cuenta el incremento anual de los costes derivados de los consumibles químicos (que harían ganar terreno en la amortización al **AQUASCENIC**).

Todos los datos son extraídos de promedios de piscinas existentes, es posible que no se adapte a todas las circunstancias posibles, pero para una gran mayoría esta es la realidad a tener en cuenta.

Para finalizar, decir que la salud no tiene medida ni coste. AQUASCENIC tiene mucho cuidado de su salud, y eso hay que valorarlo en su justa medida. **Si además de cuidar de su salud, de proteger el medio ambiente le genera unos ahorros importantes... ¿qué más pedir?**

Gracias por prestarnos atención.