

OZONO

La alternativa en la desinfección de piscinas



ASPECTOS FUNDAMENTALES EN LA TECNOLOGÍA DEL OZONO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE PISCINAS

- El agua de piscina, es un vehículo ideal para la transmisión de enfermedades: personas aparentemente sanas pueden ser portadoras de agentes capaces de contagiar a otras personas menos resistentes.
- Es necesario llevar a cabo una adecuada desinfección del agua del vaso de la piscina con un producto que cumpla dos requisitos fundamentales:

1.- Garantizar la desinfección.

2.- No ser agresivo con el usuario ni con el ambiente.

ASPECTOS FUNDAMENTALES EN LA TECNOLOGÍA DEL OZONO PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA DE PISCINAS

El O_3 , es un gas inestable presente de forma natural en pequeñas concentraciones en la superficie terrestre, y que se erige como el más oxidante de los agentes utilizados en el tratamiento del agua de piscinas, siendo capaz de destruir algas y bacterias, inactivar virus y oxidar numerosos contaminantes orgánicos e inorgánicos presentes en ese agua.

- 1.- Garantiza la desinfección.
- 2.- No es agresivo con el usuario ni con el ambiente.

FACTORES QUE DEGRADAN LA CALIDAD DEL AGUA

1.- EL MEDIO

Materia orgánica y mineral

Desechos vegetales
Desechos animales
Polen, insectos
Polvo

Microorganismos

Bacterias
Virus
Hongos, levaduras
Amebas

FACTORES QUE DEGRADAN LA CALIDAD DEL AGUA

2.- LOS USUARIOS

Contribución química	Soluble	Transpiración, Orina
	Coloidal	Secreciones (nasal, faríngea, cutánea) Cremas y cosméticos
	En suspensión	Piel, pelo Otros
Contribución microbiológica		Bacterias Virus Parásitos

Tipo de microorganismos	Agentes responsables	Consecuencias
Amebas	<i>Entamoeba naegleria</i>	Meningitis
Bacterias	<i>Staphylococcus</i>	Rinofaringitis, conjuntivitis, otitis
Hongos microscópicos		Micosis cutánea
Virus	<i>Papillomavirus</i>	Papilomas

PROBLEMAS DE LA DESINFECCIÓN TRADICIONAL



La **cloración** es el tratamiento desinfectante tradicional de piscinas.

La **exposición al cloro produce Irritación** de las mucosas oculares, nasales y de la garganta, que va en aumento hasta producir un dolor agudo.

La irritación afecta también a las **vías respiratorias** inferiores, produciendo una tos refleja que puede provocar el vómito y en casos extremos edema pulmonar.

Las personas expuestas durante largos periodos de tiempo a bajas concentraciones de cloro pueden presentar una erupción que se conoce como **cloracné**.

PROBLEMAS DE LA DESINFECCIÓN TRADICIONAL



El típico olor a piscina es debido a la combinación del cloro con compuestos nitrogenados como la urea, presente en el agua por contaminación humana.

Otras sustancias tóxicas y sumamente irritantes se producen asimismo en este proceso.

Así, se ha demostrado en estudios experimentales, que el efecto irritativo es más acusado en el caso de subproductos como monocloramina o clorourea, que en el de una exposición a cloro libre

PURIFICACIÓN DEL AGUA DE RECIRCULACIÓN

1.- PREFILTRACIÓN

- Para conseguir la eliminación de coloides y sólidos en suspensión.
- Se trata de retener las partículas de mayor tamaño, evitando su descomposición en el vaso y protegiendo, a la vez, la bomba de circulación del agua. Su diseño debe facilitar una limpieza periódica y rápida.

2.- FLOCULACIÓN

- Para el **tratamiento de coloides y sólidos en disolución**, así como **partículas en suspensión** que, por su reducido tamaño, no hayan quedado atrapadas en el primer filtro.
- Los **agentes floculantes** consiguen coagular los elementos en disolución que, una vez precipitados, pueden ser retenidos por filtración.
- El **floculante** más utilizado es el **sulfato de aluminio**, aunque también se usa cloruro férrico o aluminato sódico.

3.- FILTRACIÓN

- Precedida de una floculación, esta filtración permite la **eliminación de los materiales responsables de la turbidez**, lo que contribuye a un mayor rendimiento en el siguiente paso, tanto desde el punto de vista de la purificación química como de la microbiológica.
- Los **filtros** utilizados en esta etapa suelen ser de arena o de diatomeas.

4.- DESINFECCIÓN:

- El tratamiento consistente en propiciar la oxidación de la materia existente en el agua mediante la adición de un agente oxidante, a fin de **eliminar los microorganismos** presentes en ese agua.
- **El agente oxidante ideal** para agua de piscinas debería cumplir los siguientes requisitos:

- Máximo **poder oxidante** con el menor tiempo de contacto.
- Alta eficacia **desinfectante**.
- **Fácil y seguro** de manejar, sin exceso de residual a eliminar.
- **No** formar productos de reacción **tóxicos** o **irritantes**.
- **No** originar **cambios en la composición** del agua.
- Ecológicamente **seguro**.

El ozono cumple todos estos requisitos por su peculiar naturaleza. Generado *in situ* por descarga eléctrica en el aire, el ozono participa activamente en los fenómenos de oxidación y esterilización del agua de piscinas, gracias a su alto potencial redox, que lo convierte en el oxidante más potente después del flúor.

Toxicidad en agua

Disuelto en agua el O_3 resulta completamente inocuo: su acción sobre la materia orgánica provoca su rápida descomposición

Resolución de 23 de Abril de 1984, Ministerio de Sanidad y Consumo:

Autoriza el ozono como coadyuvante en el tratamiento de aguas potables de consumo público (BOE Núm.111 de 9 de Mayo)

Norma UNE-EN 1278-1999:

Reconoce el ozono como desinfectante en la potabilización de aguas contaminadas:

“El ozono se auto-descompone en el agua. Por tanto, a las dosis habitualmente aplicadas, no se requiere generalmente ningún proceso de eliminación[...].”




Mecanismos de Acción

- Base de la **acción bactericida**: oxidación de componentes fundamentales para la supervivencia de los microorganismos.
- **Capacidad de oxidación**: definida por el POTENCIAL REDOX. A mayor redox, más desinfección.
- De los oxidantes usados en desinfección el **OZONO** tiene el potencial redox más alto (**2'07V** frente a 1'36V del Cl-)

POTENCIAL REDOX ESTERILIZANTE: 750 mV

Eficacia biocida

- 
- Eficaz frente a protozoos, virus, bacterias, hongos y sus esporas
 - Efecto patente a bajas concentraciones (0'01 ppm) y periodos de exposición muy cortos
 - Efecto bactericida y bacteriostático



Acción frente a hongos

- Cierta tipo de hongos provocan **enfermedades** en el ser humano. Otros alteran los alimentos (mohos)
- Las especies de hongo aisladas en piscinas y catalogadas como más peligrosos pertenecen al grupo de los hongos microscópicos que producen **micosis cutánea**
- El **ozono** mediante su acción oxidante **elimina** tanto **hongos** como sus **esporas**

Acción frente a esporas



- Algunos hongos y bacterias segregan una envoltura resistente en condiciones adversas, permaneciendo en estado de latencia hasta que las condiciones del medio vuelven a ser favorables = **ESPORAS**.
- Tratamientos eficaces contra otros microorganismos no lo son frente a estas formas de resistencia.
- El ozono, a concentraciones ligeramente superiores a las usadas para el resto de las bacterias, elimina las esporas.
- Dosis de 1,5-2mg/L destruyen esporas de *A. niger*



Protozoos:

Contaminación biológica que supone un doble riesgo:

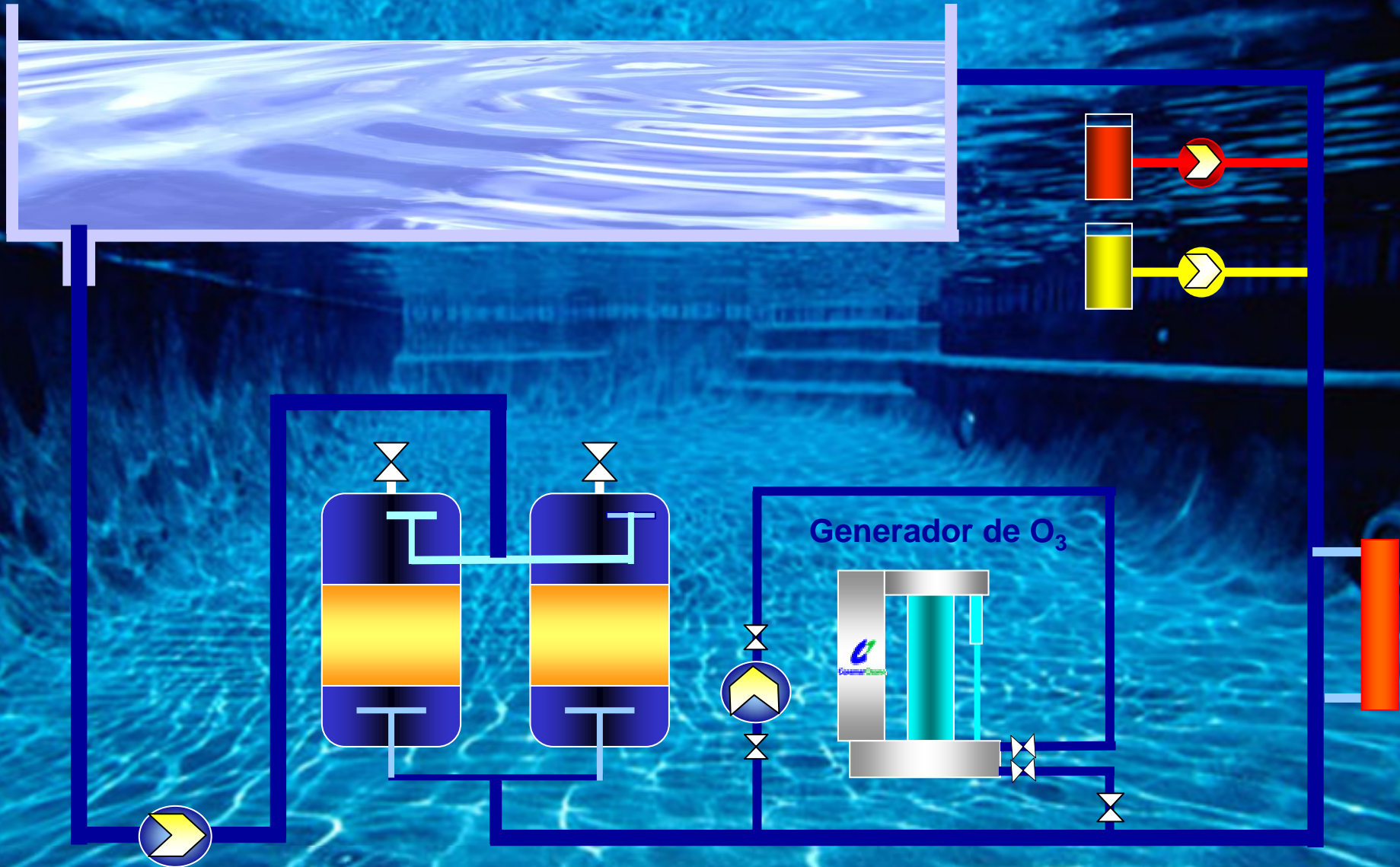
1º- En sí mismos

2º- **Parasitados por bacterias:**

Inaccesibles a los biocidas sin acción frente a protozoos.

En piscinas el mayor riesgo lo representa la *Entamoeba naegleria*, que provoca Meningitis

Sistema de desinfección avanzada con ozono



VENTAJAS DEL USO DEL OZONO EN LA DESINFECCIÓN

1. ACCIÓN DESINFECTANTE

- Efectivo frente a gran número de microorganismos
- Efecto rápido a bajas concentraciones
- En un rango amplio de pH (6-9)
- Sin efecto inhibitor reversible en enzimas
- Elimina eficazmente la película biológica

2. VENTAJAS FRENTE A RIESGOS

- Reducción significativa de cloraminas en el agua
- Sin riesgo de acumulación de productos residuales
- Su generación *in situ* hace innecesaria su manipulación, almacenaje o transporte

3. VENTAJAS AMBIENTALES

- Sin subproductos de vertido
- Convierte moléculas potencialmente dañinas en compuestos menos tóxicos
- Elimina los problemas de gestión de envases



VENTAJAS DEL USO DEL OZONO EN LA DESINFECCIÓN

4. VENTAJAS EN EL USO

Permite tantos tratamientos de choque como sean necesarios sin coste adicional y sin que suponga ninguna dificultad en su aplicación

Proporciona una excelente **calidad y claridad** al agua sin conferirle olores de ningún tipo.

Mejora la calidad del aire alrededor de la piscina.

NO produce irritación de ojos ni piel.

5. VENTAJAS ECONÓMICAS

Supresión de los consumibles químicos y energéticos de los métodos químicos y físicos
Reducción del esfuerzo de mantenimiento (limpieza manual)

Ahorro de agua: admite ciclos de concentración mayores

No necesita proceso de dilución para vertidos

Reducción del gasto energético al evitar las incrustaciones derivadas del biofilm que pueden acumularse en los intercambiadores de calor.



Cosemar Ozono

www.cosemar-ozono.com

