

PESCADOS Y MARISCOS

OXITECH-TECNOLOGY, S.L



INTRODUCCIÓN

Es sobradamente conocido que el empleo del frío en la conservación d

Sin embargo, muchos de estos microorganismos permanecen en los alimentos y en el ambiente resistiendo bajo diferentes formas, de tal modo que pueden volver a convertirse en el microorganismo activo cuando las condiciones de temperatura sean favorables.

Por otra parte existen microorganismos especiales, tales como los psicrófilos, capaces de crecer a temperaturas muy bajas, cercanas a los 0°C.

El hecho de que el frío por sí solo, tenga propiedades simplemente atenuantes tanto en el campo de la desinfección como en la desodorización, contribuye a que al cabo del tiempo se impregnen las paredes de las cámaras frigoríficas tanto de microorganismos como de sustancias volátiles que pueden dar lugar a alteraciones bacterianas y organolépticas de los productos a conservar, reduciendo así el tiempo de mantenimiento de los mismos en las cámaras.

TRATAMIENTO DE LAS CÁMARAS Y OBRADORES

La mayoría de los productos utilizados para la conservación presentan g

En cuanto al **ozono** es muy importante señalar que debido a sus extrao

Los resultados obtenidos en una atmósfera ozonizada se pueden resumir en los siguientes:

- **Carencia de mohos en alimentos y envases.**
- **Conservación más prolongada de los alimentos.**
- **Conservación del peso inicial con alto grado de humedad.**
- **Mejor calidad interna.**
- **Excelente apariencia externa.**
- **Pocas mermas por deterioro.**
- **Retrasa la maduración de la fruta al actuar rompiendo la molécula de etileno por oxidación(es sabido que el etileno autogenerado activa el metabolismo de muchos vegetales acelerando su maduración).**

El alto poder oxidante del **ozono (O₃)** se conoce desde hace más de 100 años. Fue en 1997, cuando al **ozono** se le denominó como **GRAS** (Generally Recognized as Safe).

Estos avances en la regulación del **ozono** dirigieron el interés de muchos consumidores. Los nuevos condicionantes impuestos a la industria agroalimentaria con

Actualmente no sólo se deben extremar las precauciones en la manipulación y almacenamiento de los productos propios, sino que la industria debe responder de la calidad e incluso de los **LMR** que contienen los productos que almacena y comercializa, sin haber podido mantener en muchos casos un control exhaustivo de su producción.

Esto lleva a este tipo de industrias a asumir unos elevadísimos riesgos e de productos perecederos en los que el tiempo es crítico. Cuanto más c

Todo ello ha llevado a la industria de alimentos a la búsqueda de otras s

El **ozono** tiene un potencial de oxidación muy alto comparado con los de

El empleo del **ozono** se aconseja para su utilización en la industria alime

Además, el **ozono** siempre se auto-descompone y no genera residuos e

Por tanto en resumen diremos que: **el alto poder oxidante y el poder a**

EL OZONO EN LA CONSERVACIÓN DE PESCADOS Y MARISCOS

El pescado al igual que la carne es un producto muy perecedero. Los resultados conseguidos gracias a la aplicación del OZONO sobre el mismo pueden resumirse en:

- Desodorización de cámaras de conservación y zonas de exposición.
- Extensión del período de conservación en 2 - 5 días.
- Reducción de los niveles microbiológicos.
- Mejor apariencia externa.

Los olores producidos por el pescado son muy molestos, por lo que la desodorización cobra una gran importancia, sobre todo en cámaras y mostradores donde éste se expende. La aplicación de un tratamiento de ozonización en tales casos ayuda a eliminar los compuestos orgánicos volátiles responsables de la presencia de olores y evita que estos se extiendan hacia zonas de exposición de otros productos.

Tanto en el transporte desde los centros de pesca a los lugares de consumo, como en los centros de conservación y almacenamiento, es donde se produce un primer y mayor deterioro del pescado. Es por ello necesario que las bodegas, cámaras y zonas dedicadas a estos menesteres se encuentren ozonizadas, pues aprovechando la capacidad bactericida, fungicida y virulicida del ozono conseguimos un mayor tiempo de conservación, no se deteriora la presentación del producto y a la vez se logra una perfecta higiene. Cobra, pues, mención especial la ozonización en el almacenaje y es conveniente su uso en las vitrinas frigoríficas expositoras de marisquerías, restaurantes, etc.

Si la eficacia del ozono a nivel ambiental en este campo es grande, es mucho mayor a la hora de realizar un lavado del

pescado con **agua ozonizada** e incluso mayor si utilizamos **escamas de hielo previamente ozonizadas** para su conservación, proporcionando una mejor apariencia, tanto externa como interna, del producto, debido a que realmente paraliza el mecanismo de descomposición del pescado proporcionando una enorme reducción de los niveles microbiológicos del mismo y oxigenando sus tejidos.

Así se demuestra en distintas experiencias e investigaciones realizadas en Estados Unidos y Japón en las que el uso de hielo esterilizado por ozono aumenta el tiempo de conservación del pescado hasta cinco días más de lo habitual. El hielo fabricado a partir de agua ozonizada proporciona una desinfección continua y progresiva según se va fundiendo.

Limpiezas CIP

Comparado con los procesos manualmente controlados de limpieza o de desinfección de sistemas de tratamientos de fluidos, los procesos de desinfección automatizados conocidos como **CIP** (Clean-In-Place) tienen claras ventajas, especialmente en términos de capacidad de repetición, fiabilidad, reducción de tiempo de paradas y documentación del rendimiento de desinfección. Cuando se utiliza ozono en vez de químicos como peróxidos de hidrógeno o cloro, las ventajas son todavía mayores. El ozono es generado a demanda en el propio lugar de uso y así se elimina la necesidad de almacenaje y tratamientos de químicos. Además, el producto residual del ozono es el oxígeno, por lo que no hay residuos químicos problemáticos que necesiten ser eliminados.

En aquellas posiciones en que se requiere una higienización periódica, los sistemas de ozono CIP generan ozono de un modo económico y práctico para la limpieza de tuberías, cargadores, tanques y equipos de todo tipo utilizados en fábricas de alimentos líquidos. El **CIP** es una herramienta de producción que ahorra miles de euros en gastos de operación y tiempo de paradas. La superioridad de los **CIP** de ozono automatizado ha sido ampliamente demostrada en tres áreas principalmente:

1. Desinfección más rápida debido al alto poder de oxidación del ozono.
2. Reducción en el coste de operación.
3. Tratamientos fiables y repetibles.

1. Hay que tener en cuenta en primer lugar, que el CIP de ozono es el oxidante más potente entre los más frecuentes utilizados para el agua potable. Esto significa tiempos de desinfección más cortos. Como aparece a continuación en la tabla nº1, el ozono supera en un amplio margen el poder de oxidación no sólo absoluto, sino también relativo (capacidad de destrucción) del cloro.

AGENTE	POTENCIAL DE OXIDACIÓN (V.)	OXIDACIÓN RELATIVA*
Ozono	2.08	1.53
Peróxidos	1.78	1.31
Hipoclorito	1.48	1.09
Cloro libre	1.36	1.00
Hipobromito	1.33	0.98
Dióxido de cloro	0.95	0.70

* Referenciado al cloro (Cloro=1.00)

Fuentes: **Water Quality Association Ozone Task Force. 1997. Ozone for Point-of-use, Point-of-entry and small System Water Treatment Applications: A Reference Manual Water Quality Association.** Lisie, IL, 2-4.

Hay que advertir que la oxidación de compuestos orgánicos puede ser muy importante en la mayoría de las aplicaciones y el ozono es netamente superior al cloro en ese aspecto. Además los compuestos formados durante las reacciones de oxidación del cloro, como por ejemplo las cloraminas, causarán problemas adicionales con la calidad del agua. El uso de ozono en lugar de cloro elimina la aparición de este tipo de problemas.

2. La utilización de ozono reduce el coste de operación. El ozono reduce el coste total de productos químicos y además elimina la necesidad de neutralizar las aguas residuales y la generación de vapor para la esterilización térmica. Esto es de especial importancia cuando se utiliza agua de ultra pureza para los enjuagues o en el caso de tener que incinerar los residuos solventes.

El sistema de ozono **CIP** genera ozono en “situ” según la demanda de mismo, eliminando así la necesidad de almacenaje y tratamiento de los desinfectantes tradicionales. Muchas plantas de fabricación han disminuido en una gran parte los costes gracias a la reducción de los tiempos de trabajo.

3. Finalmente con el ozono **CIP** cada programa de limpieza es idéntico al anterior. Esta capacidad de repetibilidad es fácilmente traducido a fiabilidad. Esta adopción rápida de los métodos **CIP** en las industrias de bebidas, de productos farmacéuticos y de biotecnología se debe en parte a los requerimientos estrictos de validación de la **FDA** (Food and Drugs Administration USA).



La mayoría de los procesos convencionales como esterilización con vapor, etc., exhiben un alto grado de variación en el tratamiento. Sin embargo, los métodos **CIP** de ozono pueden facilitar el cumplimiento de las validaciones **FDA** e incluso de las certificaciones **ISO 9.000** e **ISO 14.000** debido a la mejora en la consistencia y a capacidad de repetibilidad de los tratamientos.

El **CIP** de ozono es tan efectivo que algunos usuarios de alimentación, electrónica y farmacia ahora aplican ozono en continuo, a niveles muy bajos, para reducir el nivel total de carbono en su agua de proceso.



CARACTERÍSTICAS DEL OZONO

La efectividad del ozono está claramente demostrada en la Tabla 2 con estudios del valor de **C-t⁹⁹**, un valor medio aceptado para evaluar el coeficiente letal de los desinfectantes. El valor **C** es la concentración de oxígeno residual (en ml/l), y el valor **C-t⁹⁹** es el tiempo en minutos necesario para eliminar el 99% de los microorganismos. El valor **C-t⁹⁹** fue desarrollado por el **EPA** (Environmental Protection Agency) para evaluaciones de tratamiento de aguas municipales, pero ha sido ampliamente utilizado para otras aplicaciones como el **CIP**, con el fin de establecer el nivel mínimo de desinfectante residual para la eliminación de microorganismos.

Valores de C*t (mg*min/L) para inactivar el 99% de los microorganismos con desinfectantes a 5°C.

MICROORGANISMOS	CLORO LIBRE PH 6 A 7	CLORAMINA PH 8 A 9	DIÓXIDO DE CLORO PH 6 A 7	OZONO PH 6 A 7
E. coli	0.034-0.05	95-180	0.4-0.75	0.0
Polio L	1.1-2.5	770-3740	0.2-0.67	0.1-0.2
Quistes de Lamblia	47.150	-	-	0.5-0.6
Quistes de G. Muries	30.630	1400	7.2-18.5	1.8-2.0

Fuentes: Hoff, J.C. 1987, *Strengths and Weakness of using C-t Values to evaluate Disinfection Practice*. Proc. **AWWA Seminar, Assurance of Adequate Disinfection, or Ct or not Ct**. American Water Works Asso. Denver. Co. 49-65.

El nivel de ozono requerido para la desinfección lo es tanto por los tipos de organismos a eliminar como por la demanda total de ozono en el agua. Con los parámetros de operación y la dosis de ozono correctos un sistema **CIP** de ozono puede conseguir una desinfección completa rápidamente y a un coste menor. **Por ejemplo, una aplicación típica de bebidas puede utilizar como meta ozono residual de 0,2-0,4 mg/l en las tuberías de proceso y conseguir una perfecta desinfección en tan sólo cinco minutos de enjuague con ozono.**

Una desinfección efectiva se consigue exponiendo los microorganismos a eliminar a concentraciones fijas de un agente desinfectante como cloro, bromo, ozono, etc. durante un determinado período de tiempo. Comparando los desinfectantes convencionales, el ozono consigue una desinfección superior a concentraciones menores y con tiempos de contacto más cortos que el resto de los agentes. Por ejemplo, el cloro requiere un tiempo de contacto considerable para oxidar y destruir los microorganismos. En cambio, la oxidación por ozono empieza de inmediato al entrar en contacto con la membrana o la pared celular del microorganismo. Al oxidar la membrana, la célula se rompe y su citoplasma se dispersa rápidamente en el agua. En condiciones ideales, una oxidación continua con ozono llegaría a

convertir la mayoría del contenido de la célula en dióxido de carbono y agua.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El sistema **CIP** de ozono es prácticamente un sistema llave en mano para la solución de los problemas presentados por las necesidades de limpieza. Este sistema incluye un generador de ozono, un inyector venturi, un medidor **ORP**, un medidor de **pH**, un medidor de **T**, un sistema de bombeo y un cuadro de control.



El funcionamiento básico es el siguiente:

1. El operador conecta hidráulicamente el sistema **CIP** ozono al punto donde se debe realizar la limpieza **CIP**.

2. A continuación conecta el interruptor de puesta en marcha del sistema que realizará automáticamente las siguientes operaciones:

- Las electroválvulas se abren para permitir el paso del agua al interior del sistema.
- La bomba o bombas se conectan para suministrar el agua y la presión necesaria al sistema.
- El generador de ozono se ponen en marcha y empieza a suministrar el gas al inyector o inyectores venturi.
- El nivel de ozono en el seno del agua empieza a subir hasta alcanzar los niveles de trabajo.
- El agua ozonizada empieza a recircular por las tuberías o sobre el punto de aplicación **CIP**.

3. Cuando el período de tratamiento ha concluido, el generador de ozono del sistema **CIP** se detiene, bien manual bien automáticamente.

4. El nivel de ozono residual del agua del sistema empieza a disminuir hasta que se ha purgado totalmente el mismo.

5. La bomba o bombas se desconectan eliminando la presión en el sistema.

6. El sistema **CIP** de ozono se detiene.

Conclusiones.

Comparado con los sistemas convencionales, los sistemas automatizados de **CIP Ozono** ahorra tiempo, costes de materiales, almacenaje, mano de obra y por tanto dinero.

La capacidad bactericida superior del ozono comparado con los demás sistemas, la reducción de costes de operación, la repetibilidad de la aplicación, los beneficios medioambientales por la ausencia de residuos y la fiabilidad del tratamiento hacen de los sistemas **CIP** de ozono la mejor elección para limpiezas y desinfecciones **CIP**.

Principios básicos del ozono.

El Oxígeno es uno de los elementos más comunes en la naturaleza y en ella se encuentra en diversas formas, siendo la forma de gas diatómico la más habitual. Existe una segunda forma de oxígeno gaseoso conocida como Ozono, en el que en vez de presentarse en forma diatómica, lo hace en forma triatómica.



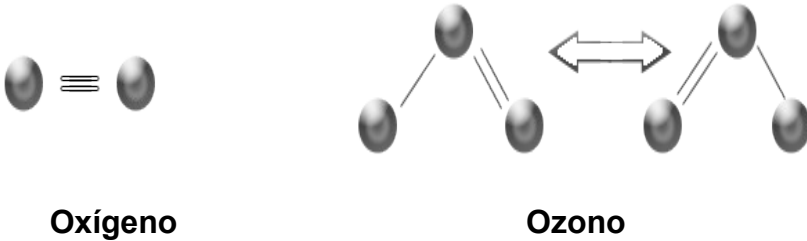
Oxígeno



Ozono

Lo que en principio para el profano no parece más que una curiosidad científica sin mayor interés, para un químico en

realidad son dos especies distintas con propiedades, comportamientos y estructuras totalmente diferentes.



Este tercer átomo de oxígeno que está unido de una forma altamente inestable al resto de la molécula es la base de las especialísimas propiedades que caracterizan al ozono. La baja estabilidad de la molécula de ozono lleva aparejada por tanto una alta reactividad, es decir que tendrá mucha facilidad en ceder el átomo de oxígeno inestable.

El potencial de oxidación del ozono es muy alto y sólo es superado por el del flúor; éste, muy difícil de elaborar y altamente tóxico. El poder oxidante hace que las moléculas de ozono ataquen la materia que encuentran a su paso en busca de sustancias susceptibles de ser oxidadas, tales como bacterias, hongos, mohos, nematodos, virus, olores, humos, colorantes, disolventes, etc.

De ahí que sea altamente eficaz en tratamientos de desinfección y esterilización, sin que las bacterias, hongos, mohos, nematodos y virus puedan hacerse inmunes al mismo, pues ataca oxidando la membrana celular de las mismas causándoles la muerte.

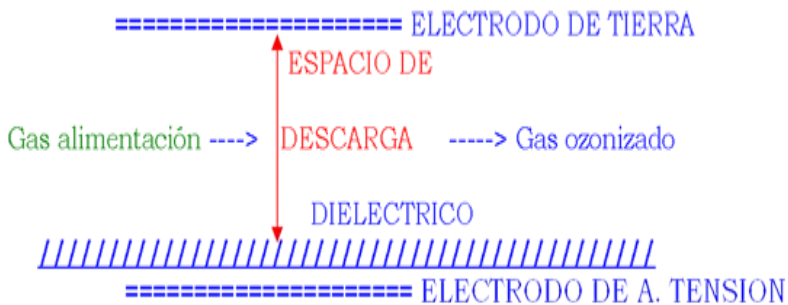
Hay además otra característica (ecológica) que lo convierte en único e irremplazable para todo tipo de tratamientos de

esterilización, desinfección, desodorización, etc... y es que, al reaccionar se desprende oxígeno, por lo que no se producen productos residuales, olores o sabores extraños.

Gracias a ello se puede aplicar a una infinidad de campos, siendo uno de los más importantes la lucha contra la contaminación, sea del suelo, del aire y/o del agua.

El problema que presenta el ozono para su utilización es la imposibilidad de envasarlo y almacenarlo, pues su propia reactividad lo convierte en inestable y se recombina en oxígeno, por ello obliga a fabricarlo y utilizarlo "in situ", por medio de generadores de ozono.

Los generadores de ozono funcionan por descargas eléctricas silenciosas, las cuales se obtienen aplicando una corriente alterna de alta tensión a dos electrodos. Entre estos dos electrodos se sitúa un dieléctrico que junto con el electrodo de tierra limita el espacio real de descarga.



De este modo se comunica al gas que fluye a través de este espacio una alta cantidad de energía. El gas que fluye generalmente es el aire, pues es rico en oxígeno, materia básica

para la generación del ozono y además es barato, estando disponible en cualquier parte. De este modo se produce la generación de ozono, según la reacción química:



La facilidad con que el ozono se descompone hace de éste un agente de oxidación enérgico; su potencial de oxidación, inferior solamente al flúor, es de -2,08 voltios (referido al electrodo normal de hidrógeno a 25 oC), por lo que es ideal para:

- La **esterilización y desinfección** por su acción bactericida, fungicida, nematocida y virulicida.
- La **desodorización** por su acción sobre las moléculas complejas de los olores, los hidrocarburos del humo y los materiales contaminantes en general.

El ozono es la sustancia ideal necesaria en un ambiente para que éste no esté contaminado. La utilización del ozono en los ambientes industriales agroalimentarios se puede enfocar desde dos puntos de vista: uno para combatir el propio ambiente general de la instalación y otro para desinfectar y purificar los productos y las instalaciones de la propia industria.

En estas industrias en las que es muy importante lograr la plena esterilización y desinfección de todo el proceso a que está sometido el producto; puede ser necesaria además, la eliminación de olores producidos, eliminando así las molestias al personal que manipula dichos productos.



Es de recalcar la gran importancia que tiene las aplicaciones de ozono en la industria agroalimentaria, ya que evita la proliferación de microorganismos y mohos; llevando al producto final, a un muy buen estado sanitario, incluso alargando ampliamente la vida comercial de este.

El ozono, a diferencia de otros agentes desinfectantes, como por ejemplo el cloro, no deja residuos que puedan ser perjudiciales para los productos, ambientes o personas.

Funcionamiento.

El funcionamiento de los generadores está basado en el efecto corona, un principio básico de la física que garantiza la solidez y calidad de su funcionamiento; además, los módulos generadores carecen de piezas móviles realizándose la producción de ozono en el interior de una cámara de vidrio perfectamente aislada.

De este modo se obtienen equipos de generación de ozono altamente resistentes y con un índice de fiabilidad altísimo. Esto unido a las medidas de seguridad incorporadas, como el Control Automático de Proceso (C.A.P.), la protección IP-65, etc., convierten estos equipos en los tecnológicamente más avanzados del mercado.

Los generadores en sí están contruidos, en los modelos fijos y móviles superiores en un arcón de PVC reforzado, auto extingible y antihumedad, de gran resistencia a la temperatura y a la corrosión.

INDUSTRIA DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS

Conservación de alimentos en cámaras
Esterilización de productos alimenticios.
Desinfección de almacenes, silos y envases.
Desinfección de maquinaria de producción.
Esterilización durante envasado.
Lavado y esterilización de productos
Limpiezas CIP y COP.
Desinfección en continuo.
Depuración de aguas.
Eliminación de olores.
Desinfección de silos y depósitos.
Desinfección de elementos.
Desinfección de camiones frigoríficos.
Tratamiento de prevención de la legionelosis.
Salas de oreo.
Aguas de proceso.

Copyright © 2009 ---.
All Rights Reserved.

28009 MADRID
Telf. 916456726
Telf. Móvil: 635458450
www.oxitech.es
info@oxitech.es