

## USO DEL OZONO

# EN TORRES DE ENFRIAMIENTO

Cuando los primeros equipos de generación de Ozono para el tratamiento de agua en Torres de Enfriamiento surgieron se comentaba que únicamente se requería de este oxidante como tratamiento único, hoy sabemos que esto no es así. De ahí han surgido falsos concepto en lo que se refiere al Ozono. El objetivo de este boletín es analizar los conceptos básico del ozono, sus capacidad y limitantes como oxidantes y sobre todo su potencial benéfico al aplicarlo en el Tratamiento Químico de Torres de Enfriamiento.

### Que es el Ozono?

El ozono ( $O_3$ ) es una molécula formada por 3 átomos de oxígeno, el aire contiene 2 átomos de oxígeno ( $O_2$ ) cuando se aplica energía suficiente a esta molécula tal como una descarga eléctrica de un trueno o una fuerte radiación UV del sol, algunas moléculas de oxígeno se dividen en átomos individuales, cuando estos átomos individuales se juntan con otra molécula de oxígeno, se forma el ozono ( $O_3$ ), el ozono es una molécula muy inestable que fácilmente se revierte a oxígeno.

### Capacidad del Ozono.

El ozono es un biocida oxidante sumamente fuerte, virucida, funguicida, esporicida, desinfectante y esterilizador. Mata a los microorganismos al entrar en contacto con la pared celular, destruyéndola, provocando la muerte instantánea del microorganismo, en comparación con el cloro que oxida las enzimas de la bacteria una vez que entra por difusión en la pared celular.

Dentro de los microorganismos que mata el ozo -

no se encuentran: E. Coli, Legionela, Pneumófila, Estreptococos, Clostridium, Amibas, Giardia, Pseudomonas, etc. También mata hongos, mohos y levaduras.

### Usos del Ozono:

- ◇ Oxida y reduce los contaminantes en el agua y agua residual.
- ◇ Destruye compuestos orgánicos volátiles (VOC) tales como: Fenoles, Benceno, Pesticidas y otros hidrocarburos aromáticos.
- ◇ Destruye compuestos inorgánicos tales como : Cianuros, Sulfuros y Nitritos.
- ◇ Remueve color
- ◇ Blanquea
- ◇ Remueve sabor y olor
- ◇ Remueve indirectamente fierro y manganeso soluble al convertirlo en sólido precipitable.

El ozono es amigable con el medioambiente, su tiempo de vida media es de aproximadamente 20 minutos en agua limpia. La vida media en agua contaminada es mas corta ya que es consumido por microorganismos, VOC, y otros compuestos.

Como el ozono se descompone en oxígeno, no es carcinógeno, ni imparte sabor, olor o color. Comparado con los subproductos del cloro que pueden formar THM y otros compuestos halogenados.

# USO DEL OZONO

## EN TORRES DE ENFRIAMIENTO

TABLA DE QUIMICOS OXIDANTES.

Agente Oxidante	Potencial de Oxidación (Volts)	Poder oxidante VS Cloro
Flúor (F2)	3.60	2.25
Ozono (O3)	2.07	1.52
Peróxido de Hidrógeno (H2O2)	1.77	1.30
Permanganato de potasio (KMnO4)	1.67	1.23
Cloro (Cl2)	1.36	1.00
Dioxido de cloro (ClO2)	1.27	0.93
Bromo (Br2)	1.09	0.80

Información cortesía de CEC Ozone Company

### PRODUCCION COMERCIAL DEL OZONO:

El ozono es producido comercialmente en la misma forma que lo hace la naturaleza por descargas eléctricas y radiación ultravioleta, el método de producción comercialmente se le llama "descarga de corona" ya que el aire seco u oxígeno se pasa a través de un campo electrificado (Corona) generado por un alto voltaje entre terminales positivas y negativas, el alto voltaje divide el oxígeno molecular en oxígeno atómico. Algunos átomos de oxígeno se juntan con moléculas de oxígeno para formar el ozono, mientras que otros átomos de oxígeno se recombinan para formar nuevamente oxígeno, una fracción del aire o del oxígeno puro que se alimenta se convierte en ozono.

Cuando se usa aire del medio ambiente se produce entre el 1 y 2 % en ozono del peso en aire alimentado.

Cuando se usa oxígeno puro, este porcentaje se incrementa a 6 al 12 % en peso.

La radiación UV natural es simulada a través de lámpara de UV, el aire pasa a través de una cámara formada por las lámparas UV y el escudo (espejo), la luz UV puede crear o destruir el ozono, dependiendo de la longitud de onda, generalmente la longitud de onda de la luz UV para generar ozono es de 185 nm, mientras que su destrucción se lleva a cabo a 254 nm. Este método produce bajos niveles de ozono y generalmente se usa para aplicaciones pequeñas.

El ozono también puede producirse por medio de reacciones electrolíticas y químicas.

### COMO ES INYECTADO EL OZONO:

Tipicamente el ozono se inyecta al agua a través de un venturi con un mezclador estático instalado inmediatamente para asegurar una adecuada disolución entre el ozono y el agua. Otra alternativa común es la difusión donde el ozono es inyectado a presión a través de difusores para crear una columnas de burbujas similar a las de un difusor de aire en un acuario.

