

TRATAMIENTOS CON OZONO



OLORES EN OFICINAS

Para el empresario de hoy

Índice

1. INTRODUCCIÓN. RIESGOS AMBIENTALES EN CENTROS DE TRABAJO	2
2. EL PROBLEMA DE LOS OLORES	3
3. QUÉ ES EL OZONO.	5
Ficha descriptiva.....	5
Caracterización.....	6
Mecanismo de acción.....	7
Espectro de acción.....	9
El ozono como biocida ideal	10
4. PUNTOS CONFLICTIVOS. EQUIPOS MODULARES	11
¿Cómo purifican el aire los iones negativos?.....	12
¿Cómo funciona el filtro HEPA?.....	12
¿Cómo funciona el filtro de carbón activado?.....	13
¿Cómo funciona la luz ultravioleta UV)?.....	13
¿Qué es la tecnología PCO?.....	13
5. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN	14
Tratamiento en continuo.....	14
Control microbiológico periódico.....	14
Puntos problemáticos.....	15
5.5. Ventajas y utilidades.....	15
6. DATOS TOXICOLÓGICOS	17
7. ANEXO	21

1. Introducción

En las sociedades modernas, un alto porcentaje de la población pasa la mayor parte del tiempo en sus centros de trabajo. Sería, por tanto, lógico y deseable que dichos centros fueran lugares seguros y saludables en todos sus aspectos a fin de garantizar el bienestar y la salud de los trabajadores. La **calidad** y la **excelencia** son, cada vez más, la meta de las empresas competitivas, que deben ofrecer a sus empleados un entorno idóneo para realizar su actividad, lo cual implica la incorporación de las tecnologías más novedosas para su seguridad y satisfacción.

Sin embargo, en un centro de trabajo existen varios **riesgos** que no suelen tenerse en cuenta y pasan inadvertidos hasta que es demasiado tarde.

Las consecuencias que la ignorancia de dichos riesgos conlleva son las infecciones y contagios por hongos, virus y bacterias, entre los que se encuentra, por supuesto, el virus de la **gripe A (N1H1)**, causante de la pandemia que mantiene en alerta al mundo.

¿Qué es un espacio saludable?

Un espacio saludable es un espacio...

- Sin contaminantes.
- Sin olores, compuestos ni partículas nocivas, por ejemplo las derivadas del tabaco.
- Sin virus, hongos ni bacterias en superficies, textiles, paredes, techos, suelos y, sobre todo, en el aire respirable.



Riesgos

1. Contaminación biológica

Aire y superficies de uso común (barandillas, aseos, pomos de puertas...) contaminadas por bacterias, hongos, y virus. Falta de desinfección en los conductos de aire acondicionado o splits

2. Contaminación química

Olores y compuestos derivados de la combustión del tabaco, de la composición del mobiliario y de ambientadores químicos.



Consecuencias

1. Infecciones y contagios

Los trabajadores de cualquier centro de trabajo se exponen cada día a posibles infecciones y contagios provocados por hongos, virus y bacterias, en especial en el caso de .

2. Alergias

Entre las consecuencias más comunes de la contaminación química o biológica se encuentran el malestar general, dolores de cabeza, estornudos, irritación de las mucosas y alergias de todo tipo.

3. Gripe A

El virus de la gripe A se transmite por vía aérea, pero también puede contagiarse por tocar superficies que tienen el virus y llevarse luego las manos a la boca o la nariz.

2. El problema de los olores

Las personas perciben el aire como la suma de dos sensaciones difícilmente diferenciables: una olfativa y otra química o irritante, que se dan de forma simultánea frente a muchos compuestos químicos.

La percepción de un olor por el ser humano genera una respuesta de tipo psico-fisiológico que justifica la importancia que en la vida diaria tiene el sentido del olfato.



Los ambientes interiores tales como oficinas, sobre todo en la zona de los aseos, son espacios en los que, a menudo, la percepción de olores desagradables genera quejas sobre la calidad del aire.

Así pues, para establecer la calidad de un aire no es suficiente con conocer la composición del mismo, sino que hay que tener en cuenta su impacto en las personas que lo respiran.

Según el INSHT, se puede definir un aire de calidad como aquel que aporta al ser humano lo que él quiere y, así, el aire será de calidad alta o pobre según sus ocupantes estén, o no, conformes con él. En la práctica se pide que el aire que se respira, además de no representar ningún peligro para la salud, resulte fresco y agradable.

Esto parece difícil de conseguir en el caso de instalaciones antiguas, cuando el problema de sanitarios y conducciones en mal estado generan olores francamente desagradables.

Es habitual, cuando aparece este tipo de problema, recurrir al uso de ambientadores que palien, en alguna medida, las incomodidades y quejas que ocasiona.

El principal inconveniente de estos productos (sin mencionar la pobre imagen que dan, ya que parecen proclamar la existencia del problema que se quiere encubrir) es que enmascaran el olor en cuestión sin llegar a eliminarlo, por lo que el resultado puede percibirse como algo aún más desagradable y molesto para el olfato.

Además, dependiendo del ambientador y las personas a él sometidas, puede generar reacciones alérgicas por los productos químicos incluidos en su formulación.

Con un suministro adecuado de ozono, además del ahorro en consumibles que supone al eliminar el uso de ambientadores químicos, la sensación de ambiente sano y limpio puede ser restablecida con facilidad en recintos cerrados en los que se encuentran compuestos que, sin ser nocivos en las cantidades en que se suelen hallar, influyen en la sensación de ambiente

El ozono no camufla el olor, lo destruye.

viciado y falta de oxígeno. **La acción desodorizante del ozono** no es debida a un simple efecto de camuflaje del olor, sino que se trata de una verdadera **destrucción química** de éste, al descomponerse las moléculas que lo provocan.

El ozono se revela también como oxidante de otros productos químicos muy tóxicos, como es el caso del monóxido de carbono (CO), que convierte en dióxido de carbono (CO₂) no perjudicial para la salud, o el de los plaguicidas utilizados para controlar la aparición de insectos o roedores.

El ozono, en suma, por su gran poder oxidante, destruye toda clase de olores desagradables, teniendo su mayor acción frente a los olores de procedencia orgánica (derivados de cuartos de baño, cañerías, presencia de personas, etc.)

Asimismo el ozono se descompone rápidamente sin dejar residuales peligrosos, ya que los tratamientos que realizamos en Cosemar siguen estrictamente las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, cumpliéndose en todos sus aspectos la Norma española que regula el uso de ozono en aire ambiente y que garantiza la seguridad del tratamiento, así como su eficacia.

3. Qué es el Ozono

El ozono es un potente desinfectante utilizado desde hace décadas en muy diversos campos, tanto en agua como en aire.

La OMS aconseja que el nivel de microorganismos en el aire de interiores no supere las 500 ufc, por los riesgos que ello puede implicar para los usuarios de ese espacio. En la actualidad, con la pandemia de gripe A, dichos riesgos resultan aún más preocupantes.

Cosemar Ozono garantiza espacios con **niveles inferiores a 300 ufc**, gracias a sus equipos de la serie industrial, que se instalan mediante tuberías de PVC transparente o teflón, por los patinillos, falso techo, etc.

Ficha descriptiva del ozono

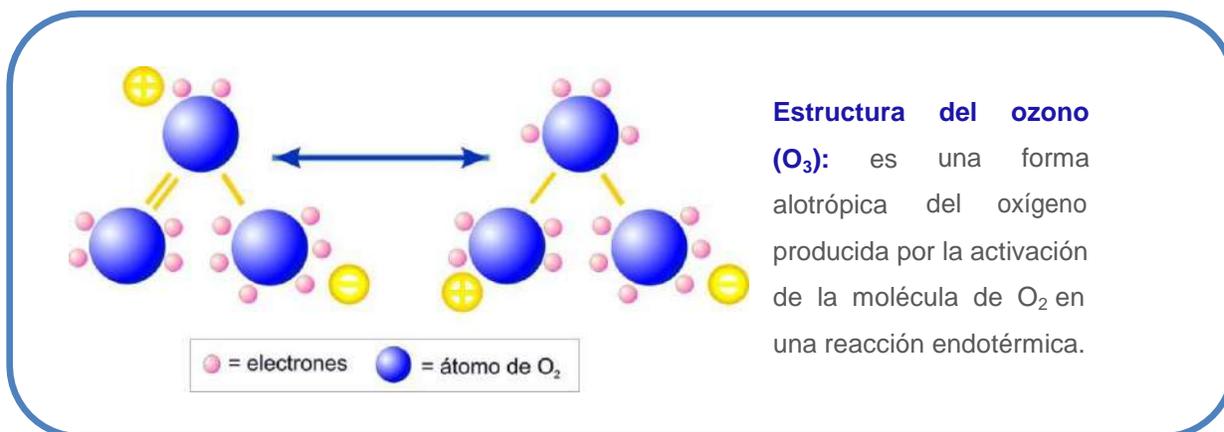
Identificación	
Nombre químico	ozono
Masa molecular relativa	48 g/L
Volumen molar	22,4 m ³ PTN/Kmol
Fórmula empírica	O ₃
Número de registro CAS	10028-15-6
Referencia EINECS	233-069-2
Densidad (gas)	2,144 g/L a 0°C
Densidad (líquido)	1,574 g/cm ³ a - 183°C
Temperatura de condensación a 100kPa	-112°C
Temperatura de fusión	-196°C
Punto de ebullición	-110,5°C
Punto de fusión	-251,4°C
Temperatura crítica	-12°C
Presión crítica	54 atms.
Densidad relativa frente al aire	1,3 veces más pesado que el aire
Inestable y susceptible de explosionar fácilmente	Líquido -112°C Sólido -192°C
Equivalencia	1 ppm = 2 mg/m ³

Caracterización

El ozono es un compuesto formado por tres átomos de oxígeno, cuya función más conocida es la de protección frente a la peligrosa radiación ultravioleta del sol; pero también es un potente oxidante y desinfectante con gran variedad de utilidades. La más destacada es la desinfección de aguas.

Se trata de un gas azul pálido e inestable, que a temperatura ambiente se caracteriza por un olor picante, perceptible a menudo durante las tormentas eléctricas, así como en la proximidad de equipos eléctricos, según evidenció el filósofo holandés Van Marun en el año 1785. A una temperatura de -112°C condensa a un líquido azul intenso. En condiciones normales de presión y temperatura, el ozono es trece veces más soluble en agua que el oxígeno, pero debido a la mayor concentración de oxígeno en aire, éste se encuentra disuelto en el agua en mayor medida que el ozono.

La molécula presenta una estructura molecular angular, con una longitud de enlace oxígeno-oxígeno de $1,28 \text{ \AA}$; se puede representar de la siguiente manera:



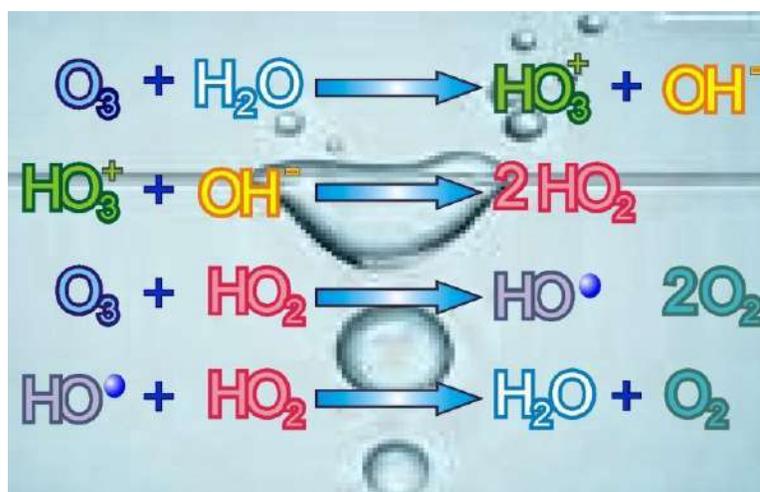
Debido a la inestabilidad del compuesto, en este tipo de aplicaciones, éste debe ser producido en el sitio de aplicación mediante unos generadores. El funcionamiento de estos aparatos es sencillo: pasan una corriente de oxígeno a través de dos electrodos. De esta manera, al aplicar un voltaje determinado, se provoca una corriente de electrones en el espacio delimitado por los electrodos, que es por el cual circula el gas. Estos electrones provocarán la disociación de las moléculas de oxígeno que posteriormente formarán el ozono.

Mecanismo de acción

Cuando este gas es inyectado en el **agua**, puede ejercer su poder oxidante mediante dos mecanismos de acción:

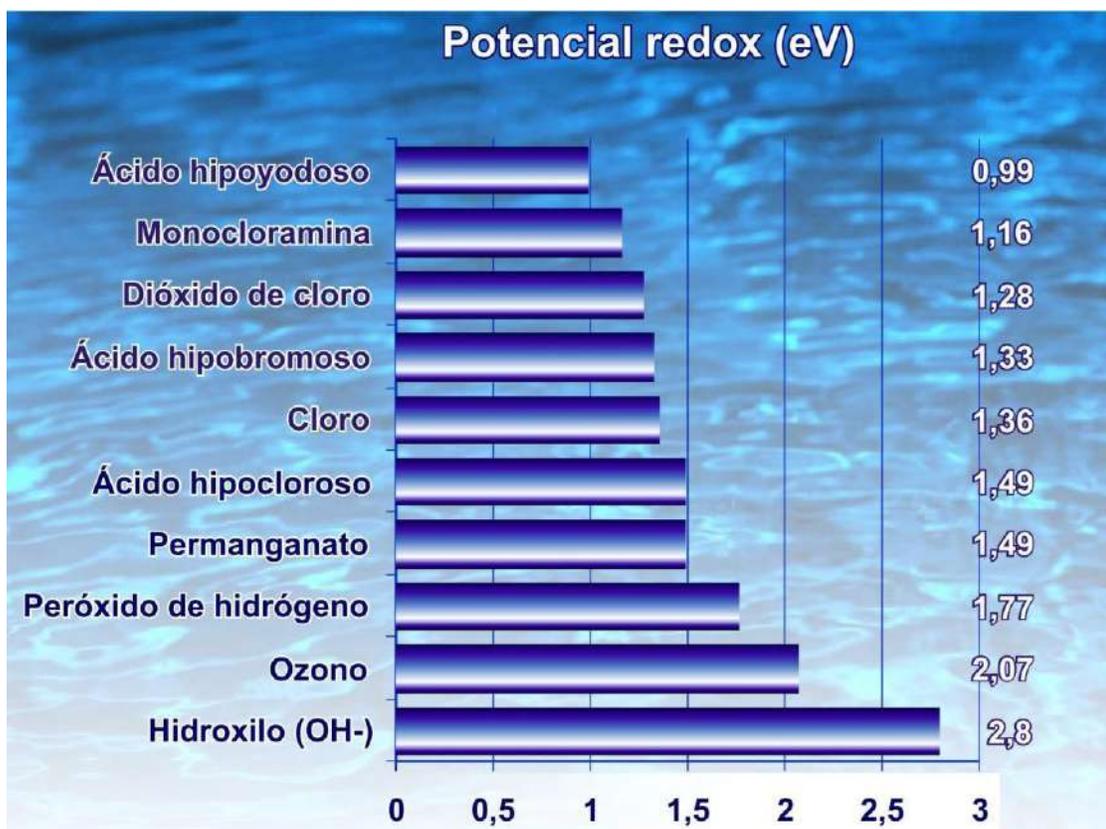
1. Oxidación directa de los compuestos mediante el ozono molecular.
2. Oxidación por radicales libres hidroxilo.

Los radicales libres hidroxilo, (OH^\bullet), se generan en el agua como a continuación se expone:



Los radicales libres así generados, constituyen uno de los más potentes oxidantes en agua, con un potencial de 2,80 V. No obstante, presentan el inconveniente de que su vida media es del orden de microsegundos, aunque la oxidación que llevan a cabo es mucho más rápida que la oxidación directa por moléculas de ozono.

De los oxidantes más utilizados en el tratamiento de aguas, los radicales libres de hidroxilo y el ozono tienen el potencial más alto, como se puede observar en la siguiente tabla:



Así, dependiendo de las condiciones del medio, puede predominar una u otra vía de oxidación:

- En condiciones de bajo pH, predomina la oxidación molecular.
- Bajo condiciones que favorecen la producción de radicales hidroxilos, como es el caso de un elevado pH, exposición a radiación ultra-violeta, o por adición de peróxido de hidrógeno, empieza a dominar la oxidación mediante hidroxilos. (EPA Guidance Manual, 1999).

Espectro de acción

Se puede decir que el ozono no tiene límites en el número y especies de microorganismos que puede eliminar, dado que actúa sobre estos a varios niveles.

La **oxidación directa de la pared celular** constituye su principal modo de acción. Esta oxidación provoca la rotura de dicha pared, propiciando así que los constituyentes celulares salgan al exterior de la célula. Asimismo, la producción de radicales hidroxilo como consecuencia de la desintegración del ozono en el agua, provoca un efecto similar al expuesto.

Los daños producidos sobre los microorganismos no se limitan a la oxidación de su pared: el ozono también causa daños a los constituyentes de los ácidos nucleicos (ADN y ARN), provocando la ruptura de enlaces carbono-nitrógeno, lo que da lugar a una **despolimerización**. Los microorganismos, por tanto, no son capaces de desarrollar inmunidad al ozono como hacen frente a otros compuestos.

El ozono es eficaz, pues, en la **eliminación de bacterias, virus, protozoos, nemátodos, hongos, agregados celulares, esporas y quistes** (Rice, 1984; Owens, 2000; Lezcano, 1999).

Por otra parte, **actúa a menor concentración y con menor tiempo de contacto** que otros desinfectantes como el cloro, dióxido de cloro y monocloraminas.

Además el ozono, como indicábamos previamente, **oxida sustancias citoplasmáticas**, mientras que el cloro únicamente produce una destrucción de centros vitales de la célula, que en ocasiones no llega a ser efectiva por lo que los microorganismos logran recuperarse (Bitton, 1994).

3.5. El Ozono como biocida ideal

Por sus singulares características, el ozono cumpliría con gran parte de los ideales de un biocida como:

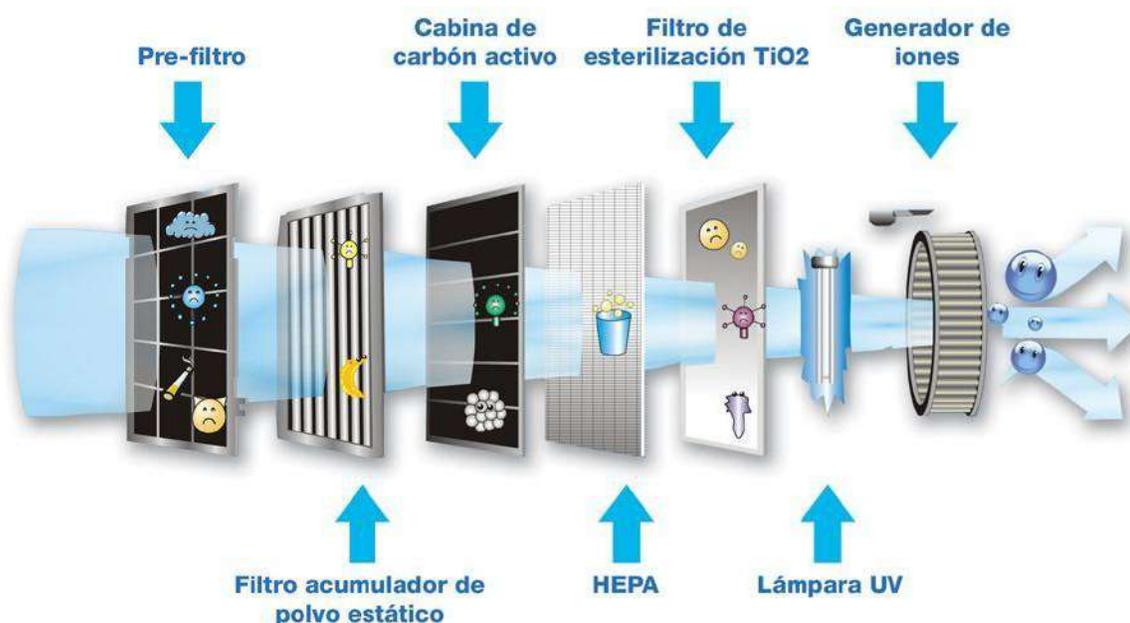
- Ser efectivo frente a un amplio rango de microorganismos.
- Actuar rápidamente y ser efectivo a bajas concentraciones en un amplio rango de pH.
- No causar deterioro de materiales.
- Tener un bajo coste, ser seguro y fácil de transportar, manejar y aplicar.
- Descomponerse fácilmente sin dejar sustancias peligrosas que puedan perjudicar la salud y el medio.
- Purificación del aire interior de oficinas y zonas comunes, consiguiendo un ambiente agradable, fresco y libre de malos olores.
- Único sistema de desinfección en continuo: desinfección diaria de superficies.
- Eliminación de olores y compuestos químicos tóxicos como COV (compuestos orgánicos volátiles).
- Acabar, por todo lo anteriormente expuesto, con los problemas de contagios y alergias debidos a contaminación ambiental.

Este sistema puede, además, utilizarse tanto como **tratamiento de choque** como en pequeñas concentraciones de **manera continua**. Un tratamiento continuo asegura no sólo la ausencia de microorganismos patógenos: también elimina aquellos microorganismos que forman parte de la película biológica que se forma en los conductos de aire acondicionado, y que se presenta como un reservorio de patógenos a eliminar si se quiere prevenir una constante re-contaminación de las instalaciones

4. Puntos conflictivos. Equipos modulares

En puntos especialmente conflictivos en los que generalmente se presentan problemas de olores desagradables y/o altos niveles de contaminación ambiental, es recomendable combinar la eficacia del ozono con la de los **filtros de aire**.

Los equipos de tratamiento de aire interior de Cosemar Ozono ofrecen la ventaja de llevar a cabo una **filtración de alta eficacia** que libera el aire de todo tipo de partículas nocivas o simplemente molestas para el ser humano.



La filtración del aire mediante los tres primeros elementos que conforman nuestros sistemas nos permiten retener partículas de polvo que portan una gran cantidad de alérgenos, microorganismos y ácaros. Posteriormente, y tras una filtración de alta eficiencia (HEPA) se produce la desinfección del aire por medio de un catalizador de Dióxido de Titanio y la acción de los rayos Ultra Violeta. Finalmente el aire vuelve al ambiente ionizado.

¿Cómo purifican el aire los iones negativos?

Prácticamente la totalidad de las partículas que flotan en el aire están cargadas positivamente (cationes). Los “iones” tienen carga negativa, de tal manera que **ambos se atraen magnéticamente**.

Como hemos señalado, prácticamente la totalidad de las partículas que flotan en el aire están cargadas positivamente (cationes). Los “iones” tienen carga negativa, de tal manera que **ambos se atraen magnéticamente**.

Cuando en el aire existe una concentración de iones \ominus lo suficientemente alta, éstos se unirán a un gran número de partículas flotantes, que de este modo son más pesadas y precipitan, lo que evita que estas partículas sean inhaladas con el aire, pasando al tracto respiratorio, a través del cual pueden resultar perjudiciales para la salud.

Las partículas precipitadas se eliminan de las superficies en las que se hayan depositado al caer mediante las tareas normales de limpieza.

En la naturaleza, **los iones negativos son generados por procesos naturales** como la luz solar, los relámpagos, las olas o los saltos de agua. Las ciudades minimizan la producción natural de iones negativos, interrumpiendo el delicado equilibrio eléctrico entre la atmósfera y la tierra.

¿Cómo funciona el filtro HEPA?

El término filtro HEPA (High Efficiency Particulated Air) significa **“material filtrante de aire con partículas de alta eficacia”**.

Estos filtros están fabricados con fibra de vidrio muy fina, que forma micro-celdillas capaces de retener partículas de hasta $0,3 \mu$. En la actualidad se considera el material de filtración más avanzado y eficaz en el campo de la purificación de aire.

Los filtros de aire HEPA son efectivos tanto para partículas sólidas como líquidas, y son capaces de eliminar el 99,97% de la materia particulada del aire del rango de $0,3 \mu$, casi 1/300 del grosor de un cabello humano.

HEPA: “material filtrante de aire con partículas de alta eficacia”.

¿Cómo funciona el filtro de carbón activado?

Carbón activo:
atrae y fija
químicamente olores,
gases y
contaminantes
líquidos

El carbón activo es un carbón que ha sido tratado con oxígeno a fin de abrir millones de poros entre sus átomos, con lo que se obtiene un material de **gran capacidad absorbente**.

Los filtros de carbón activo consisten, pues, en un vasto sistema de poros de tamaño molecular. Estos poros absorbentes atraen y fijan químicamente olores, gases y contaminantes líquidos.

¿Cómo funciona la luz ultravioleta UV?

La luz ultravioleta posee exactamente la energía necesaria para **romper enlaces moleculares orgánicos**. Al pasar los microorganismos por el haz de rayos de la lámpara de UV, esta rotura de enlaces se traduce en daños celulares (de membrana o del material genético) en el microorganismo (bacterias, virus, hongos, etc.). Esto provoca la destrucción del microorganismo.

En humanos produce el mismo efecto, pero limitado a la piel y los ojos. Nuestros purificadores de aire aseguran el confinamiento de la luz UV en el interior del aparato, impidiendo que se filtre al exterior, **esterilizando únicamente el aire que pasa por el purificador**.

¿Qué es la tecnología PCO?

La tecnología PCO (Photo- Catalytic Oxidation) o de oxidación foto-catalítica, se está imponiendo como una solución ecológica para la eliminación de contaminantes orgánicos tanto en agua como en aire.

La clave de esta tecnología son las sustancias foto-catalíticas, compuestos que se vuelven extremadamente reactivos al ser expuestos a varias longitudes de onda de luz ultravioleta. El dióxido de titanio (TiO₂) es, de entre estos compuestos, el más efectivo y económico. En presencia de contaminantes orgánicos, el TiO₂ activado ataca sus enlaces, degradando el compuesto a sus productos finales, como agua y dióxido de carbono. La tecnología PCO es capaz de descomponer casi cualquier tipo de contaminante o compuesto orgánico como bacterias, hongos y virus. Asimismo destruye los compuestos orgánicos volátiles (COV) y algunos compuestos inorgánicos.

Tecnología PCO:
capaz de
descomponer casi
cualquier tipo de
contaminante o
compuesto orgánico
como bacterias,
hongos y virus.

5. Propuestas de actuación

El caso que nos ocupa afecta a la calidad de vida de los trabajadores de cualquier empresa que, evidentemente, no debe permitirse descuidar detalles tan relevantes como la higiene de sus instalaciones, cuestión que puede comportar riesgos para la salud, con las consiguientes consecuencias económicas y de logística que implican las bajas laborales.

Tras el análisis y diagnóstico para diseñar la instalación que mejor se adapte a sus necesidades, estas son nuestras recomendaciones:

Tratamiento en continuo

Dosificar pequeñas cantidades de ozono a través de falsos techos o los conductos de aire acondicionado en el centro de trabajo, de manera que el aire del interior esté en todo momento libre de microorganismos y contaminantes químicos de todo tipo, proporcionando un ambiente agradable, fresco y libre de malos olores.

Esta actuación implica asimismo la desinfección del aire proveniente de los sistemas de climatización, focos frecuentes de contaminación microbiológica.

Control microbiológico periódico

A fin de comprobar la eficacia del tratamiento, así como la calidad del aire interior, se recomienda llevar a cabo controles microbiológicos. El aire es un reservorio importante de microorganismos, un vector que los transporta, procedentes del exterior o de la actividad desarrollada en el local, por lo que la instauración de un control microbiológico del aire constituye una herramienta de supervisión imprescindible para la prevención de riesgos de bio-contaminación.



Puntos problemáticos. Aseos

En nuestra larga experiencia hemos constatado que los lugares con alta ocupación o con un trasiego importante de personas constituyen puntos críticos en cuanto a contaminación microbiológica ambiental se refiere. Además, es frecuente la existencia de malos olores debidos a los conductos e instalaciones de los edificios.

A fin de resolver estos problemas, en dichos puntos conflictivos proponemos la instalación de equipos modulares de Cosemar Ozono.

Ventajas y utilidades

Además de las ventajas que a lo largo del presente informe se han expuesto, queremos remarcar las que les pueden resultar a ustedes especialmente interesantes:

- **Desinfecta conductos y aire de los sistemas de climatización**

Con la instalación de un sistema eficaz de desinfección y desodorización como el que Cosemar Ozono ofrece, se garantiza la existencia de un ambiente libre de microorganismos entre los que puede haber agentes patógenos de diversa naturaleza. El hecho de proporcionar un aire saludable a través de los sistemas de climatización supone, en sí mismo, una ventaja a la hora de evitar bajas laborales por enfermedad, así como un incremento en el bienestar de empleados especialmente sensibles o con problemas de salud o alergias.



- **Minimiza los riesgos de contagio de la gripe, tanto de la estacional como de la gripe A (H1N1)**

La gripe A (H1N1) de 2009 es una pandemia causada por una variante del *Influenzavirus A* de origen porcino (subtipo H1N1).

El virus A (H1N1) es un virus de la gripe, por lo tanto, la forma de transmisión entre seres humanos es similar a la de la gripe estacional: por vía aérea y principalmente cuando una

persona con gripe tose o estornuda. Algunas veces, las personas pueden contagiarse al tocar algo que tiene el virus de la gripe y luego llevarse las manos a la boca o la nariz.

Dado que es un virus nuevo no se ha determinado todavía con exactitud su periodo de transmisibilidad. No obstante se estima que puede oscilar entre las 24 horas anteriores a la aparición de la sintomatología, durante todo el periodo de persistencia de los síntomas y hasta 7 días después del inicio de los mismos.

Las gotitas de saliva expulsadas al toser o estornudar por un caso de gripe A (H1N1) pueden entrar en contacto con la boca o nariz de las personas que se encuentran cerca o depositarse en las superficies (mesas, pomos de la puertas, objetos...) permaneciendo allí hasta un máximo de 2 días, de ahí la importancia de mantener, reforzar y establecer procedimientos de medidas higiénicas en los centros de trabajo.

Existen unas zonas comunes como son recibidores, aseos, etc., que requieren una mención especial. Si bien las medidas de higiene son importantes en todo el recinto, en estas áreas la importancia es mayor dado el elevado número de personas que pasan por ellas a lo largo del día. Es conveniente extremar las medidas de higiene en las mismas.

Se puede **augmentar** la **seguridad** de las oficinas mediante el **uso de ozono** inyectado a pequeñas concentraciones en el aire ambiente durante las horas de trabajo y/o con tratamientos de choque durante las noches.

- **Evita riesgos de alergias**

Los compuestos químicos empleados en las tareas de limpieza y desinfección, pólenes y todo tipo de partículas que el polvo transporta, pueden llegar a suponer un gran riesgo para los trabajadores, sobre todo en el caso de grupos especialmente sensibles, como son las personas mayores o las asmáticas.

Como ya hemos explicado ampliamente, con el uso de los sistemas de desinfección de Cosemar Ozono se evitan estos riesgos, al eliminar nuestros equipos todo tipo de alérgenos: partículas nocivas, ácaros, polen y compuestos químicos tóxicos.

6. Datos toxicológicos

En cuanto a su ficha toxicológica, el ozono está clasificado únicamente como AGENTE IRRITANTE X_i en aire, no estando clasificado como carcinogénico.

Esta clasificación como agente irritante se refiere **exclusivamente a sus concentraciones en aire**, es decir, a los problemas derivados de su inhalación, que dependen de la concentración a la cual las personas están expuestas, así como del tiempo de dicha exposición.

La normativa emitida por la OMS recomienda una concentración máxima de ozono en aire, para el público en general, de 0,05 ppm (0,1 mg/m³).

Datos de toxicidad por inhalación

- TLV: 0,1 ppm
- Recomendaciones de seguridad de la norma UNE 400-201-94: <100 µg/m³
- Los Valores Límite Ambientales (VLA) (año 2000), establecen para el ozono límites de exposición en función de la actividad realizada, siendo el valor más restrictivo 0,05 ppm (exposiciones de 8 horas) y 0,2 ppm para periodos inferiores a 2 horas. La EPA establece un estándar de 0,12 ppm para 1 hora de exposición y la OMS propone un valor de referencia de 120 µg/m³ ó 0,06 ppm para un periodo máximo de 8 horas

Por otra parte, salvo que se almacene líquido a altas presiones, el ozono es generado *in situ*, no pudiendo existir escapes superiores a la producción programada en los generadores, ya que estos únicamente producen el gas, no lo acumulan. Los valores para producir efectos agudos letales son muy altos, de 15 ppm, concentraciones prácticamente inalcanzables en tratamientos convencionales.

Disuelto **en agua, el ozono resulta completamente inocuo**, dado que su acción sobre la materia orgánica provoca su rápida descomposición. De hecho, **el ozono se encuentra autorizado como coadyuvante en el tratamiento de aguas potables** según la resolución de 23 de Abril de 1984 del Ministerio de Sanidad y Consumo (BOE Núm. 111 de 9 de Mayo del

mismo año), estando asimismo reconocido como desinfectante en la potabilización de aguas por la norma UNE-EN 1278:1999.

En palabras textuales de la norma española:

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

Asimismo, el real decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, incluye el ozono como *sustancia para el tratamiento del agua*, ya que cumple con la norma UNE-EN correspondiente y en vigencia (incluida en el Anexo II del RD, *normas UNE-EN de sustancias utilizadas en el tratamiento del agua de consumo humano*: UNE-EN 1278:1999- Ozono).

En el *Codex Alimentarius*, el ozono viene definido por tener un uso funcional en alimentos como agente antimicrobiano y desinfectante, tanto del agua destinada a consumo directo, del hielo, o de sustancias de consumo indirecto, como es el caso del agua utilizada en el tratamiento o presentación del pescado, productos agrícolas y otros alimentos perecederos.

María del Mar Pérez Calvo
Dr. en CC. Biológicas
Director Técnico de Cosemar Ozono