

# UTILIZACIÓN DE EQUIPOS COSEMAR OZONO COMO DISPOSITIVOS DE ELIMINACIÓN DE HUMOS



# ÍNDICE

<b>1- INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>2- LOS RIESGOS DEL HUMO DE TABACO EN AMBIENTES INTERIORES</b>	<b>3</b>
<b>3- COMPONENTES DEL HUMO DE TABACO</b>	<b>4</b>
<b>4- AMBIENTES SALUDABLES CON LA DESINFECCIÓN DEL OZONO</b>	<b>6</b>
<b>5- DUDAS FRECUENTES RESPECTO AL USO DE OZONO EN AMBIENTES INTERIORES</b>	<b>8</b>
<b>6- UTILIZACIÓN DEL OZONO COMO DISPOSITIVO DE ELIMINACIÓN DE HUMOS. MEDIOS DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>7- CONCLUSIONES</b>	<b>10</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

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, centros comerciales, cafeterías o restaurantes 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.

Con la publicación de la llamada ley antitabaco, la ley 28/05 de 26 de Diciembre, muchos establecimientos han optado por no establecer la prohibición de fumar en sus locales, con lo que la cuestión de la calidad del aire en estos lugares presenta, ahora más que nunca, un doble problema: el del olor y el sanitario. Por ello, en el artículo 8.2, d) de la citada ley, se detalla, para aquellas zonas habilitadas para fumadores, que **“deberán disponer de sistemas de ventilación independientes u otros dispositivos o mecanismos que permitan garantizar la eliminación de humos”**.

## 2.- LOS RIESGOS DEL HUMO DE TABACO EN AMBIENTES INTERIORES

Dentro de los principales contaminantes de ambientes interiores merece especial mención el humo de tabaco. Su naturaleza ubicua en lugares cerrados hace inevitable que se inhale aún involuntariamente.

Al consumir un cigarrillo se producen dos tipos de corrientes:

- ✚ Corriente principal, constituida por el humo que alcanza los pulmones del fumador después de una calada (25%).
- ✚ Corriente secundaria, o lateral, constituida por el humo que se desprende del cono de ignición del cigarrillo, el que escapa a través de los poros del papel del filtro, y el que vuelve a exhalar el fumador después de la calada. El humo de esta corriente secundaria (75%) contamina el aire ambiental que rodea a los fumadores.



El humo de tabaco es una mezcla dinámica y compleja de más de 5.000 productos químicos que se encuentran tanto en una fase de vapor como en partículas. Algunas de estas sustancias son capaces de producir probados efectos negativos de índole mutagénica, citotóxica, antigénica o proinflamatoria. La variedad de estos efectos explica la potencial diversidad de las acciones nocivas del tabaco.

En ambas corrientes se ha comprobado la presencia de productos perjudiciales para la salud, como Monóxido de Carbono (CO), nicotina y diversos compuestos con capacidad carcinogénica. Pero en estudios recientes se ha demostrado que la concentración de determinadas sustancias tóxicas es superior en la corriente secundaria, la que perjudica al fumador pasivo. No es extraño, por tanto, que la inhalación continuada del humo del tabaco, aunque sea involuntaria y en pequeñas cantidades, tenga importantes e indeseables consecuencias para la salud. Un cigarrillo medio de 80 mm produce, aproximadamente, 500 mg de humo.

### 3.- COMPONENTES DEL HUMO DE TABACO

Prácticamente la totalidad del consumo actual se realiza mediante la inhalación de la combustión de los productos del tabaco. En el extremo del cigarrillo que se está quemando se alcanzan temperaturas próximas a los 1.000 °C, lo que transforma numerosos componentes originales de la planta y genera complejas reacciones químicas que dificultan la identificación completa de todas las sustancias que existen o se originan en el proceso de fumar.

Hasta ahora se han reconocido cerca de 5.000 elementos químicos tanto en la fase gaseosa como en la sólida o de partículas del humo del tabaco. Es bastante diferente la composición de la corriente principal que aspira el fumador y la secundaria que se escapa del cigarrillo al ambiente. Muchas sustancias nocivas presentes en el humo están más concentradas en esta corriente secundaria (monóxido y dióxido de carbono, amoníaco, benceno, benzopireno, anilina, acroleína y otros muchos), lo que incrementa la toxicidad de la atmósfera que genera.

La mayoría de los efectos perniciosos del humo de tabaco, aparte de producir cáncer, se deben a la presencia de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, amoníaco, ácido cianhídrico y acroleína, entre otras sustancias.

<b>ALGUNOS COMPONENTES DE LA FASE DE PARTICULAS DEL HUMO DEL CIGARRILLO</b>	
<b>Componente</b>	<b>Concentración media por pitillo</b>
Alquitrán	1-40 mg
Nicotina	1-2.5 mg
Fenol	20-150 mg
Catecol	130-280 mg
Pireno	50-200 mg
Benzo (a) pireno	20-40 mg
2.4 Dimetilfenol	49 mg
m- y p-Cresol	20 mg
p-Etilfenol	18 mg
Sigmasterol	53 mg
Fitosteroles	130 mg

Fuente: Surgeon General, 1979

ALGUNOS COMPONENTES DE LA FASE GASEOSA DEL HUMO DEL CIGARRILLO	
Componente	Concentración media por cigarrillo
Dióxido de carbono	20-60 mg
Monóxido de carbono	10-20 mg
Metano	1.3 mg
Acetaldehido	770 mg
Isopreno	582 mg
Acetona	100-600 mg
Cianidina de hidrógeno	240-430 mg
2-Butanona	80-250 mg
Tolueno	108 mg
Acetonitrilo	120 mg
Acroleína	84 mg
Amoniaco	80 mg
Benceno	67 mg
Nitrobenceno	25 mg

Fuente: Surgeon General, 1979

El monóxido de carbono (CO) constituye del 3 al 6% del humo inhalado. Es un gas que, debido a su afinidad con la hemoglobina de la sangre —que transporta el oxígeno a todas las células de nuestro organismo—, desplaza al oxígeno esencial en la respiración y disminuye así la oxigenación celular.

Este hecho puede tener efectos muy relevantes sobre todo para el corazón y los sistemas nervioso y vascular. Los otros tóxicos citados son parcialmente responsables de la constricción bronquial, estimulación de la secreción bronquial, tos, disminución de la capacidad que tienen los pulmones de filtrar y limpiar el aire inhalado y otras alteraciones del aparato respiratorio.

La mayor parte de las sustancias presentes en el humo del tabaco causantes del cáncer se encuentran en la fase de partículas. Por ejemplo, **el alquitrán** es una mezcla de cientos de elementos químicos, de muchos de los cuales se ha demostrado que poseen la capacidad de producir tumores malignos. Se ha comprobado que al menos 20 sustancias químicas presentes en el humo del tabaco generan cáncer, si bien faltan muchas por investigar.

**La nicotina** es la sustancia responsable de la mayor parte de los efectos inmediatos del tabaco sobre el organismo y la que le confiere el carácter de potente droga generadora de dependencia. Sus acciones son muy complejas y variables según las personas.

Entre otros efectos, actúa sobre el sistema nervioso central y estimula el centro respiratorio, vasomotor y del vómito; aumenta la frecuencia de los latidos del corazón; incrementa la presión arterial y produce una vasoconstricción de los vasos sanguíneos. Al hacer trabajar más al corazón, acentúa sus necesidades de oxígeno, lo que puede tener repercusiones importantes para el sistema cardiovascular. La nicotina también facilita la adhesión de las plaquetas de la sangre en los vasos sanguíneos, lo que favorece su obstrucción.

## 4.- AMBIENTES SALUDABLES CON LA DESINFECCIÓN DEL OZONO

El **ozono**, formado por tres moléculas de oxígeno, es uno de los más potentes oxidantes que se conocen, por lo que es capaz de eliminar, no sólo el humo del tabaco, sino también los productos químicos presentes en la fase gaseosa de éste.

En lo que respecta a la **contaminación química** del ambiente, el ozono, por su alto poder oxidante, presenta un amplio espectro de acción siendo capaz de interaccionar, desactivándolos, con aldehídos, cetonas, derivados nitrogenados, derivados del azufre, hidrocarburos, ácidos, etc. Esta interacción, se traduce en una mejora del ambiente a nivel de compuestos que:

- ✚ Son nocivos para la salud
- ✚ Enrarecen el ambiente, provocando una sensación de ausencia de oxígeno.
- ✚ Producen malos olores.
- ✚ Pueden llegar a producir irritaciones, reacciones alérgicas, etc.

De los tres problemas señalados, aquel sobre el que la acción del ozono resulta más patente es el de los malos olores, fácilmente apreciable por las personas a ellos sometidas.

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.

Así, **la ozonización se muestra efectiva frente a los olores derivados del humo de tabaco**, habiéndose identificado tres tipos de compuestos que contribuyen al olor del mismo: acetaldehído, acroleína y ácido sulfhídrico; sobre estos el ozono ejerce una acción eficaz, de tal manera que aún en presencia de humo se constata la ausencia de olor.

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 (CO<sub>2</sub>) no perjudicial para la salud, o el de los plaguicidas utilizados para controlar la aparición de insectos o roedores.

Otros compuestos, sin ser nocivos en las cantidades en que se suelen encontrar, influyen en la sensación de ambiente viciado, falta de oxígeno, que a veces se percibe en recintos cerrados; con un suministro adecuado de ozono la sensación de ambiente sano y limpio puede ser restablecida con facilidad. El aire existente en un ambiente cerrado, donde se produce gran afluencia de personas, se va enrareciendo al ir disminuyendo el contenido en oxígeno. Se ha demostrado que con concentraciones de ozono del orden de 0,01 ppm, se puede rebajar el número de renovaciones de aire en cualquier local cerrado.

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.



Resulta evidente que la concentración de ozono aportada estará en función de la contaminación existente, del número medio de personas, superficie a ozonizar, etc., no pudiéndose, pues, aplicar un estándar en la producción.

La normativa emitida por la OMS establece una concentración máxima permitida de 0,1 ppm (0,2 mg.s/m<sup>3</sup>) para exposiciones de 8 horas (jornada laboral).

En este sentido el ozono, aplicado de manera controlada, tras un estudio exhaustivo de las características y necesidades del lugar, se presenta como un sistema eficaz, apto para asegurar un aire limpio y libre de contaminantes, tanto químicos como biológicos, al ser un potente oxidante capaz de destruir la materia orgánica presente en los conductos de los sistemas de aire acondicionado, así como de descomponer diversos compuestos orgánicos volátiles causantes de una mala calidad del aire interior.

## 5.- DUDAS FRECUENTES RESPECTO AL USO DE OZONO EN AMBIENTES INTERIORES

Al hablar de tratamientos con ozono, o del ozono en general, son frecuentes las objeciones que alegan que este gas es peligroso o incluso cancerígeno. Por el contrario, el ozono está clasificado en su ficha toxicológica **únicamente como agente irritante (Xi) y tan solo en caso de inhalación de elevadas concentraciones** y durante períodos de exposición prolongados; realmente **lo mismo podríamos decir del oxígeno y es un gas vital para el ser humano.**

De hecho, disuelto en agua, (en tratamiento de torres de refrigeración) el ozono resulta completamente inocuo, dado que su acción sobre la materia orgánica provoca su rápida descomposición.

En cuanto a su aplicación en aire, está establecida en la normativa vigente la concentración máxima recomendada, como ya se ha señalado, para el público en general en 0,05 ppm durante 8 horas.

En los casos de aplicación de ozono en conductos de aire acondicionado, se asegura una dosificación inferior a las 0'05 ppm recomendadas por la normativa. Por otra parte, la vida media del ozono es muy corta, de 20 a 30 minutos, lo que da un **plazo de seguridad de 30 minutos** para aplicaciones en aire y a concentraciones superiores a los 0,05 ppm. Para asegurar esto, nuestros equipos trabajan con sistemas temporales de funcionamiento y control.

## 6.- UTILIZACIÓN DEL OZONO COMO DISPOSITIVO DE ELIMINACIÓN DE HUMOS. MEDIOS DE DISTRIBUCIÓN.

El medio ideal de distribución de ozono es a través del sistema del aire acondicionado, por las siguientes razones:

- ✚ Aprovechamiento del impulso del aire del sistema para su difusión.
- ✚ Utilización de los distintos canales del A/A para su difusión a cualquier zona del edificio.
- ✚ Limpieza del aire en el interior de los conductos.
- ✚ Menores costes en el mantenimiento.
- ✚ Fácil acceso a los sistemas de control del generador de ozono.

No obstante, también es posible, e igualmente efectiva, la utilización por unidades, situándolas en las distintas salas del edificio.

La recirculación del aire interior, favorece la direccionalidad de la masa de aire, de manera que podemos aprovechar este reflujo acoplando el generador de ozono al

sistema de A/A, desde donde ejercerá una acción muy eficaz. El ozono así suministrado desempeñará su labor, como ya se ha indicado, frente a:

- ✚ Componentes de origen orgánico.
- ✚ Componentes de origen inorgánico.
- ✚ Sistemas biológicos (virus, bacterias, hongos, protozoos, etc.)

## 7.- CONCLUSIONES

La entrada en vigor de la ley de medidas sanitarias frente al tabaquismo obligará a habilitar zonas de fumadores en la mayoría de los centros públicos. De hecho, un 90% de los negocios de menos de 100 m<sup>2</sup> permite fumar en sus locales; incluso la mitad de los establecimientos que habían optado inicialmente por la prohibición han cambiado de opinión al considerarlo una disminución en su competitividad.

Como ya hemos señalado, la Ley ofrece la posibilidad de crear un sistema de ventilación independiente para la sala o de instalar dispositivos que garanticen la eliminación de humos. A este respecto, los generadores de ozono se erigen como un sistema idóneo por su eficacia, diseño y funcionalidad, ya que a la acción del ozono suman la retención de partículas de todo tipo gracias a su eficaz combinación de filtros; así, nuestros equipos aseguran la perfecta adecuación de los establecimientos, así como el cumplimiento de la ley a un coste muy asequible, ya que no precisan de ningún tipo de obra para su instalación.

Llevándose a cabo una instalación correcta de ozono, la mayoría de los empleados disfrutará de la deseable calidad ambiental en su puesto de trabajo, repercutiendo esto en un bienestar psico-somático que redundará en un mayor rendimiento y mejora en la productividad.

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