

QUIRÓFANOS Y SALAS DE PACIENTES DELICADOS



La infección nosocomial deriva del latín nosocomium "hospital de enfermo" y se la conoce con distintos nombres, como "infección oportunista", "contagio hospitalario", etc. y es contraída tras el ingreso del paciente al lugar de atención médica, representando una infección distinta por la que el paciente fue ingresado. Según la OMS se eleva al 7% de las camas hospitalarias y este porcentaje incluiría las infecciones ocupacionales contraídas por el personal del centro. A su vez, se constata que el 15% de estas infecciones se contraen en zona quirúrgica.

Las causas de contagio se deben, principalmente, al estado séptico del lugar, a la carga biológica de la que el paciente es portador, al material quirúrgico, a la circulación y disciplina que pueda tener el personal y al mantenimiento de la calidad del aire.

Este tipo de infecciones conlleva elevados costes económicos para la sociedad, ya que incrementa de 3 a 20 días el ingreso del enfermo y han llegado a ser consideradas como la principal causa de fallecimientos hospitalarios.

En una sala blanca suele existir un control periódico regulado y programado, mientras que un quirófano, siendo también un lugar crítico frente a la infección por contaminación química y microbiológica, el nivel de control, supervisión y preventiva, a pesar de su nivel de exigencia, no suele llegar a ser tan elevado.

Polvo y los sistemas de filtración

La sociedad, volcada en la apariencia y en la ley del mínimo esfuerzo, tiende a limpiar sólo lo que se ve. Hay que pensar que la suciedad, además de llegar a inactivar a los microorganismos, los protege del contacto con agentes letales como son los desinfectantes y los esterilizantes.



El polvo en suspensión, tal y como se aprecia en las imágenes, se deposita en las superficies horizontales, doble techos y conductos de ventilación, sirviendo como nutriente de ácaros y todo tipo de organismos. De ahí la importancia de mantener el aire limpio, tanto en la sala como en los conductos de ventilación.



Filtración

Para la admisión de aire en salas críticas como puede ser una sala de pacientes delicados o un quirófano, se utilizan filtros de alta eficacia HEPA, con niveles de filtración de hasta el 99,999995% para partículas de 0,3 µm

Recuento de partículas en suspensión

Las partículas son el medio de transporte

Hongos 1 – 20 micras Bacterias 0,5 – 5 micras

Clasificación de quirófanos

	ISO 6	ISO 7	ISO 8
TIPO A	Transplantes. Cirugía Cardíaca Cirugía Ortopédica		
TIPO B		Convencionales y de Urgencias Resto de operaciones quirúrgicas	
TIPO C			Ambulatorios Salas de partos

CLASIFICACIÓN DE SALAS: UNE-EN-ISO 14644-1		
Clase	Nº Máximo de partículas (metro cúbico)	
	0,5 µm	5 µm
ISO 5	3520	29
ISO 6	35200	293
ISO 7	352000	2930
ISO 8	3520000	29300
ISO 9	35200000	293000



El flujo de aire

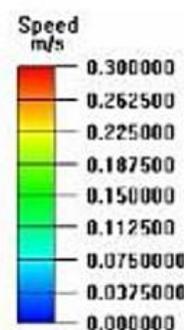
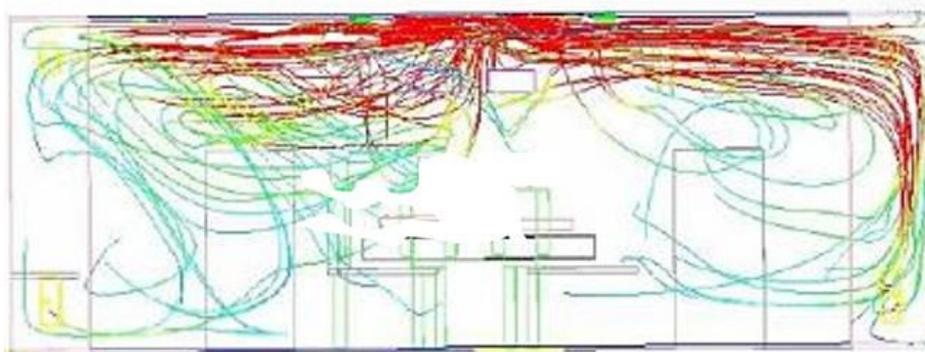
El peligro no está sólo en la admisión del aire sino que, una vez dentro, el aire también es contaminado por multitud de agentes. Así la piel del paciente y de los miembros del equipo médico proporciona la mayor cantidad de polución en una sala. Hay que ser conscientes de que renovamos nuestra piel en un periodo aproximado de 21 días y que una persona adulta elimina alrededor de 50 millones de escamas cada día. Eso son muchísimos gramos de carne muerta en descomposición o putrefacción

que, en un sólo año, se contará en varios kilogramos.

A ello habrá que añadir la exhalación de bacterias y virus al respirar, el CO₂ exhalado, los gases originados por la anestesia, etc. El sistema de ventilación de la estancia contribuirá, al igual que lo hace en una cámara de alimentos con la contaminación cruzada, a dispersar por todo el volumen los contaminantes, depositándose en todas partes.

Sentido del flujo del aire

Simulación por ordenador de velocidad y movimiento del aire



La microbiología en la institución sanitaria

Las infecciones intrahospitalarias, técnicamente son conocidas como infecciones asociadas a los servicios de salud (IAS) y en muchos centros existen profesionales encargados y conocedores de esta especialidad, conocida como control de infecciones y epidemiología hospitalaria. Son profesionales dedicados a tiempo completo y en exclusiva, para la creación de programas de intervención que permitan reducir las IAS en la institución.

Las IAS más comunes son la neumonía asociada a ventilación mecánica, la infección de la herida operatoria, las infecciones de las vías urinarias, asociada a sonda vesical y la bacteriemia asociada a catéter venoso central.

Uno de los lugares más habituales para la propagación de este tipo de enfermedades, además de los quirófanos, es la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

El motivo es que los pacientes se encuentran con un sistema inmunológico debilitado y/o han tenido que realizarse procedimientos médicos invasivos que a la vez producen estrés orgánico y disminución de las defensas.

Unidad Formadora de Colonias

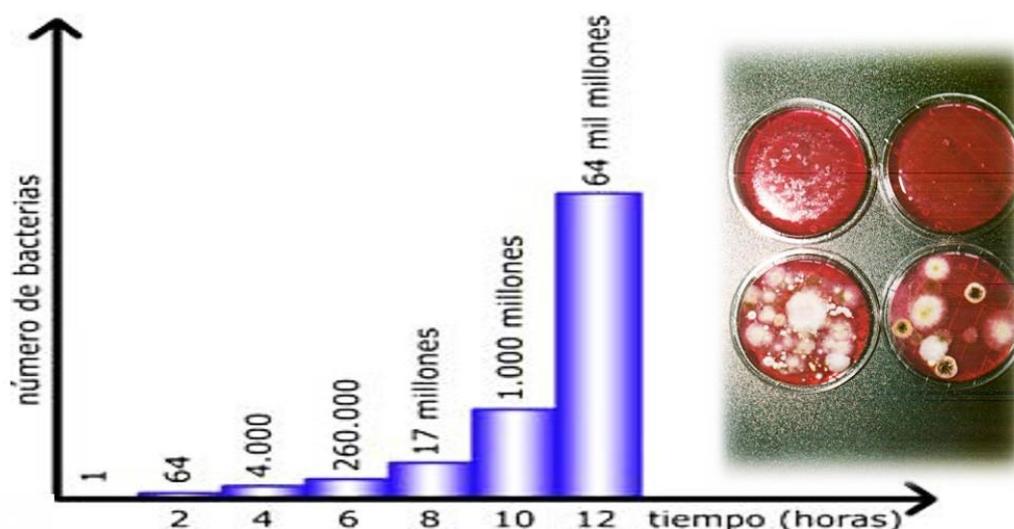
Una UFC (Unidad Formadora de Colonias) es un valor que indica el grado de contaminación microbiológica de un ambiente. Expresa el número relativo de microorganismos de un taxón determinado en un volumen de un metro cúbico de agua.

Una UFC representa el crecimiento exponencial de una o más células aisladas en un breve espacio de tiempo en el que, en tan sólo 24 horas, se habrá reproducido en más de 4.722 trillones y a las 48 horas, la colonia habrá aumentado a más de 22 trillones de cuatrillones de bacterias.

En quirófanos se pretende una ausencia total de los hongos de los géneros *Mucor* spp, *Rhizopus* spp y *Aspergillus* spp.

Muestreo Microbiológico Ambiental

UFC/m ³ Hongos y bacterias	Valoración
0-10	Muy limpio
11-100	Limpio
101-200	Aceptable
201 y más	Malo



Las bacterias de los hospitales, a pesar de tener el mismo nombre, suelen tener características diferentes a las adquiridas fuera del centro sanitario. A pesar de que cada centro hospitalario tiene su propia flora endémica, parece ser que el hongo "Aspergillus" es uno de los más comunes y temidos en los quirófanos, ya que, en numerosas ocasiones, ha obligado a cerrar las salas de operaciones de varios hospitales hasta poder eliminarlo. Algunos de los agentes infecciosos que encontraremos de forma más habitual en un centro hospitalario serán:

- **Escherichia coli.** Es una bacteria presente en nuestro tracto gastrointestinal, existiendo numerosas cepas o variantes de este agente, con mutaciones resistentes a desinfectantes como el hipoclorito. Algunas de ellas, como la 'O157:H7', producen toxinas que pueden originar enfermedad grave. Los niños menores de cinco años y los ancianos serán los grupos de edad que tienen más riesgo de contraer complicaciones con esta infección. La enfermedad se transmite por vía feco-oral a través de alimentos contaminados y de persona a persona. Sus síntomas son variables en función de la cepa pero los más frecuentes son colitis y fiebre alta.

- **Virus sincitial respiratorio.** Se trata de un patógeno muy común que se propaga fácil y rápidamente por contacto físico. Habitualmente, provoca síntomas gripales leves y es frecuente que, con dos años de edad, todos los niños ya hayan resultado infectados en alguna ocasión sin que ello suponga mayor problema. La propagación nosocomial de este virus a receptores de trasplantes, en pacientes con anomalías cardiovasculares o con el sistema



inmune debilitado, se asocia con una enfermedad grave y letal.

- **Pseudomonas aeruginosa.** Es el más temido en general. Se la conoce como "virus de quirófano", pero en realidad no es un virus, sino una bacteria que siempre está en contacto con nosotros y tiene una gran capacidad de adaptación y alta resistencia a los antibióticos. En ambientes hospitalarios puede representar un grave problema, especialmente para pacientes oncológicos y quemados. Suele infectar el tracto urinario, las vías respiratorias, las heridas y las quemaduras.

- **Klebsiella pneumoniae.** Este bacilo aerobio es el más importante del género 'Klebsiella'. Puede provocar infecciones en el tracto urinario (lo más frecuente), en el sistema respiratorio, en los tejidos blandos y las heridas. En organismos debilitados, puede desencadenar una infección generalizada (sepsis) que podría derivar en la muerte del paciente.

- **Staphylococcus aureus.** Los contagios de esta bacteria resultan frecuentes. En Estados Unidos, alrededor de 300.000 personas se infectan con este 'coco' en los centros de salud. Existe una predisposición al contagio con la hemodiálisis, la dermatitis, la diabetes insulínica, la exposición previa a antibióticos, las quemaduras y la hospitalización prolongada.

Limpieza y desinfección de quirófanos



- **Limpieza.** Es la remoción mecánica de toda materia o sustancia sucia, mediante agua y detergente.

- **Desinfección.** Proceso para eliminar los microorganismos patógenos de los objetos inanimados, con excepción de esporas bacterianas.

Las paredes de un quirófano suelen limpiarse de forma periódica una vez al mes y las rejillas de extracción y de expulsión del aire se desmontan y se limpian cada seis meses. Sabiendo la cantidad de microorganismos y la capacidad y velocidad de reproducción que tienen éstos, parece que los plazos utilizados tendrían que ser menores.

Para evitar la proliferación de microorganismos del quirófano, es importante mantener el quirófano entre los 22°C y los 25°C y una humedad del 45% al 60%.

En condiciones normales suele utilizarse variedad de detergentes. Para las superficies metálicas se utilizará un paño húmedo con el desinfectante recomendado (fenoles, aldehídos, amonios cuaternarios).

Para desinfectar superficies no metálicas suele utilizarse el hipoclorito de sodio, conocido popularmente como lejía, agua lavandina o agua de Javel. Se trata de un compuesto químico cuya fórmula es NaClO . Contiene el cloro en estado de oxidación +I y por tanto se trata de un oxidante fuerte y económico, característica que le confiere gran poder destructivo de muchos colorantes, por lo que, además de desinfectante, se utiliza como blanqueante. En disolución acuosa sólo es estable a pH básico y al acidular en presencia de cloruro libera cloro elemental, por lo que debe almacenarse alejado de cualquier ácido.

Desinfección con radiación UV

La luz Ultra Violeta está considerada, a nivel atmosférico y superficial, un buen sistema de desinfección para quirófanos, aunque las radiaciones UV tienen bajo poder de penetración y tendrán validez sólo para la esterilización de superficies. Otro inconveniente será que la frecuencia de esta luz, sólo será efectiva en las zonas donde alcanza su radiación y si pensamos en que la luz UV, como cualquier otro tipo de luz, sólo viaja en línea recta, nos daremos cuenta de que las sombras existentes en un lugar con multitud de enseres y maquinaria como es un quirófano, formarán un refugio exquisito para todo microorganismo que pretenda habitar en ese ambiente.



Por tanto, detrás de un cable, una camilla, un foco, un mástil, etc., acechará una importante colonia de virus, bacterias e incluso hongos y ácaros, causa de intangibles de cualquier proceso operatorio.

El riesgo de lesiones en ojos y piel es elevado, habiéndose documentado multitud de accidentes por culpa de la mala señalización. Un celador, médico, vigilante o personal de limpieza despistado que penetre en la sala mientras se está efectuando una desinfección con radiación UV, puede sufrir graves quemaduras en piel y ojos.

La desinfección con Ozono



El Ozono representa la mejor elección, con diferencia, para el control de infecciones y epidemiología hospitalaria. El Ozono, siendo del orden de 300 a 3.000 veces más efectivo que el cloro y gracias a su gran poder oxidante de la materia orgánica, es capaz de destruir, en cuestión de segundos, toda clase de microorganismos como son las bacterias, virus, priones, esporas, protozoos y hongos. Elimina sustancias irritantes, alérgicas y molestas. Oxida hierro y

manganeso, depurando y descomponiendo químicos como son el benceno, cetonas, ácidos, derivados del azufre, detergentes, cianuro, nitritos, fenoles, pesticidas, herbicidas y Cloraminas. Además, convierte el altamente tóxico monóxido de carbono en inofensivo dióxido de carbono. Los generadores de Ozono de alta producción esterilizan los quirófanos en menos de una hora, alcanzando altas concentraciones, por encima de los 5 ppm, sin presencia de personas.

La contaminación de los edificios. Parásitos, polvo y bacterias

En general, los contaminantes de los edificios son de naturaleza muy diversa. La presencia en el aire de polvo, ácaros (arañas microscópicas que provocan alergias) y bacterias, afectan de forma diferente a la salud. Sin embargo, la mayoría de las veces, el problema es inespecífico, por lo que se tiende a dar poca importancia.

Tanto las propias conducciones del aire como los depósitos de agua de los sistemas de refrigeración son nichos ecológicos para multitud de microorganismos, algunos de ellos patógenos, como las especies de Bacillus, Estreptococos, Staphylococcus, Pseudomonas, Legionella y gran variedad de hongos.

El aparato respiratorio, al ser la puerta de entrada del aire que se respira, acaba siendo el más perjudicado. Así, entre los trabajadores de Salud Pública, es común la irritación de garganta, nariz, oídos y ojos como consecuencia del elevado número de horas trabajadas en ese ambiente añadido al stress propio de la profesión, lo que también propicia la aparición de dolores de cabeza, mareos, fatiga inexplicable y piel seca.

Estos efectos, no sólo actúan sobre la población laboral sino que, de acuerdo con los expertos del Instituto Español de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), se ha demostrado que el hombre urbano pasa entre el 80 y el 90% de su tiempo entre paredes que encierran ambientes más o menos contaminados. Los expertos apuntan que el problema aparece de igual manera en hospitales, colegios y otros lugares públicos.



Por tanto, la salubridad del ambiente respirable en los locales destinados a oficinas, talleres, salones de ocio, comedores, etc. es una preocupación cada vez más patente, no sólo a nivel de pureza de la composición del aire que entra en los pulmones, sino también al de higienización del mismo, distribuido por los modernos y eficaces sistemas de aireación.

Tras la implantación, cada vez mayor, de sistemas de atmósfera controlada en los grandes edificios hospitalarios, ha crecido gradualmente este tipo de problemas, ocasionando absentismo laboral, malestar, irritación y en definitiva, quejas del personal que se encuentra en su interior. Todo ello, a nivel laboral y de forma subjetiva, se hace más patente cuando se regresa al trabajo tras un periodo unas vacaciones, ya que se percibe de forma más evidente la falta de nivel de confort.

La eliminación del olor

Existen varias técnicas para la eliminación del olor y éstas pueden ser clasificadas bajo cabeceras de absorción, por adsorción y por oxidación. El enmascaramiento del olor mediante un producto de olor agradable no resulta adecuado ya que el resultado no es un mal olor, pero las trazas permanentes tampoco permiten que pueda considerarse un olor plenamente satisfactorio.

La absorción del compuesto oloroso en un líquido, con o sin una oxidación subsiguiente, es utilizada principalmente a escala industrial, siendo un sistema demasiado complicado para un habitáculo cerrado.

De forma similar, una incineración catalítica o térmica será raramente utilizada a pequeña escala, además de tener, en términos de energía, unos costos muy elevados.

Absorber los malolientes sobre una superficie sólida ha sido un método muy utilizado, aunque presenta problemas debido a que debe ser regenerado o reemplazado cuando se satura. Su efectividad se ve limitada por el vapor de agua y no es un buen adsorbente para un amplio rango de componentes orgánicos como el sulfhídrico, el amoníaco, las aminas orgánicas y los sulfuros orgánicos, siendo estos compuestos muy importantes en la formación de los malos olores.

El agente químico a utilizar debe tener la capacidad de reaccionar rápida y seguramente



con un gran número de sustancias orgánicas. Este es el caso de los oxidantes y en particular del Ozono, que es, con mucho, el agente oxidante más poderoso. El Ozono generado "in situ" reacciona con los distintos componentes causantes del mal olor, degradándolos a compuestos menos ofensivos, siendo utilizado para la desodorización y purificación de ambientes con malos olores y de difícil renovación y ventilación del aire.

Lógicamente, como cualquier otro componente químico, debe ser utilizado con control y evitar que en el ambiente se supere el umbral límite de exposición (TLV), cifrado por normativas norteamericanas y europeas en 0,1 ppm para exposiciones prolongadas y en 0,2 ppm para exposiciones ocasionales.

Con valores aproximados de 0,002 ppm se obtienen unos resultados plenamente satisfactorios en el campo de la desodorización del medio ambiente interior.

Actuación en instalaciones de aire acondicionado

En las instalaciones de aire acondicionado, una buena parte de aire procede del reciclado, es decir, una vez enfriado o calentado, nuevamente es impulsado al ambiente a tratar. Por tanto, aunque las partículas en suspensión queden depositadas en los filtros de los climatizadores, una carga de olores y de materia orgánica regresará de nuevo al ambiente.

Además, los microorganismos son conducidos por las conducciones del aire acondicionado, afectando a la población que reside en el habitáculo acondicionado y pudiendo, en determinados momentos, crear brotes infecciosos importantes.

Esto puede resolverse mediante la inyección de aire ozonizado en los circuitos de impulsión, oxidando de este modo la materia orgánica dentro de los conductos y logrando un aire más puro, exento de olores y al mismo tiempo más aséptico.

Las sustancias olorosas del ambiente, esencialmente, son compuestos químicos volátiles a temperatura ordinaria que se encuentran contenidas en grupos portadores de olores (aromáticos, osmóticos u odorantes). Estos grupos determinan la percepción del olor en la región olfativa. La acción desodorizante del Ozono no consiste en un enmascaramiento de olores, sino en una destrucción de los compuestos volátiles, algunos de los cuales percibíamos como olores.



En particular, las moléculas orgánicas son atacadas por una acción oxidante del oxígeno atómico o bien, por la formación de compuestos inestables (ozonuros) que, al descomponerse, llevan a la desintegración de la misma molécula.

Las ventajas de acoplar la ozonización a las instalaciones de acondicionamiento de aire son las siguientes:

- 1.- Eliminación de olores nocivos y desagradables de origen orgánico, no enmascarándolos, sino destruyéndolos.
- 2.- Restablecimiento del equilibrio iónico del aire, regenerando iones negativos (los iones felices).
- 3.- Enriquecimiento del oxígeno del aire en circulación.
- 4.- Oxidación del óxido de carbono y alquitrans, contenidos en el humo de los cigarrillos, etc.
- 5.- Desinfección permanente del aire tratado y efecto bacteriostático.
- 6.- Previene de infecciones respiratorias eliminando gérmenes.



Una concentración elevada de Ozono, al igual que ocurriría con una concentración elevada de oxígeno o de cualquier otro elemento, puede llegar a ser tóxica. **La dosis de Ozono en ambiente permitida por la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud) es de 0,1 ppm. = 0,2 mg/m³ aire durante 8 horas de exposición.** Basándonos en esta norma, trabajar con límites inferiores evitará que exista Ozono perjudicial en el ambiente, pues una vez efectuado el choque molecular dentro de los conductos del aire

acondicionado, se descompondrá nuevamente en oxígeno.

En el momento de la puesta en marcha de los equipos puede procederse a una medición en las peores condiciones de trabajo. Para ello, se utilizará un medidor de gases en la primera rejilla de salida de aire para obtener una concentración de Ozono en aire de 0,05 ppm, de tal manera que, en la siguiente rejilla de salida no sea posible la medición de Ozono. De este modo, en la segunda rejilla tendremos un ambiente exento de olores, desinfectado y más rico en oxígeno.

Tipos de Generadores de Ozono ambiental según su aplicación

a) Sistema de CHOQUE

Este tratamiento con Ozono, en quirófanos y salas tipo UCI, suele realizarse con equipos portátiles de altas prestaciones, tipo cañón, que generan tasas superiores a los 10 ppm de Ozono. Estos aparatos se utilizan cuando no hay personal, su desconexión está programada y son fáciles de utilizar y de transportar. Mediante programación horaria, un equipo portátil puede colocarse en el centro de una sala, por ejemplo de un quirófano, para que el Ozono generado en altísimas concentraciones alcance toda la estancia sin dejarse un solo rincón. A título de ejemplo, un generador de 15 g/h realiza una esterilización con Ozono de cerca de 8 ppm en una sala 30 m³ en una hora. Si aumentamos el tratamiento durante dos o tres horas, aseguramos un resultado impactante, obteniendo reducciones bacterianas mayores de 10⁶.

Para un sistema de choque, también podrá utilizarse un dispositivo fijo programable para actuar en modo mantenimiento o bien en modo

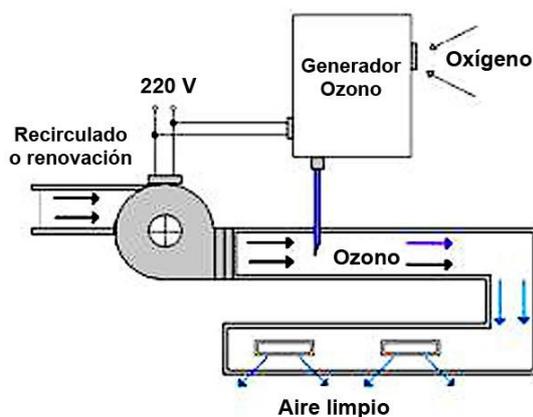
tratamiento de choque, según interese en cada momento.

Los inconvenientes de un sistema portátil frente a un sistema fijo son que pueden sufrir desperfectos si se produce un fuerte golpe accidental. Además, requerirá de mayor control para evitar posibles sustracciones. También hay que tener en consideración que, al producir Ozono a partir del aire y no de oxígeno puro, existirán más posibilidades de formarse ácido nítrico (óxido nítrico) cuando los niveles de humedad sean anormalmente elevados, por ejemplo tras una limpieza de la sala. El ácido nítrico estropea los componentes internos del generador, disminuyendo a medio y largo plazo su vida útil. Por tanto, habrá que cuidar de utilizarlo cuando la humedad media del quirófano o la sala sensible regrese a la normalidad.



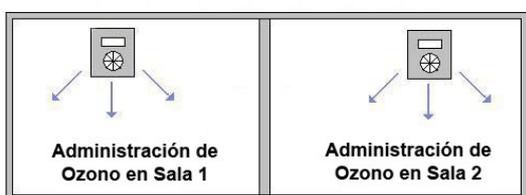
b) Vertido Indirecto

El Ozono será introducido directamente a través del conducto del aire canalizado, a la salida del impulsor (Turbina). El conducto se utilizará como cámara de reacción, donde el Ozono reaccionará con la materia orgánica en suspensión, añadiendo, además, la cantidad residual de Ozono necesaria para el tratamiento del resto del aire en el conducto principal, de modo que, en la rejilla más próxima al generador, el residual de Ozono sea inferior a los 0,02 ppm. El 98% de la reacción de oxidación del aire tratado con Ozono se producirá en la tubería principal, entre la salida del ozonizador y los 2,5 m de longitud de dicha tubería.



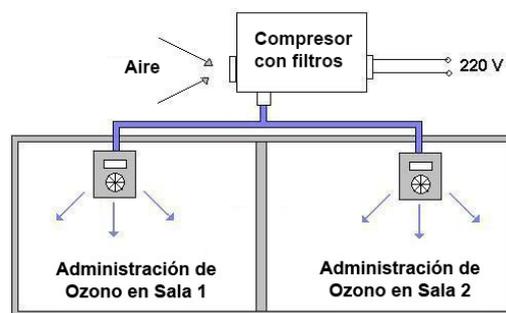
c) Vertido directo

Cuando en el local no existe aportación de aire forzado, los equipos se instalan por difusión directa. En este caso, los generadores llevan una turbina incorporada que absorbe aire a través de un filtro.

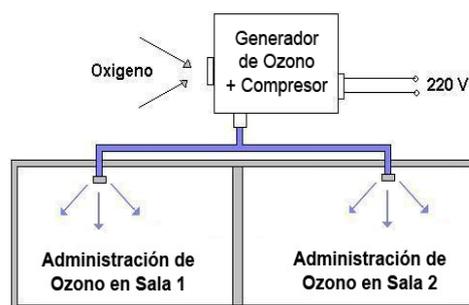


Este aire se trata con Ozono en la cámara de reacción del equipo donde se produce la oxidación de las partículas orgánicas pululantes, de forma que sólo un 1% del Ozono producido, tendrá un efecto residual, que se repartirá para la distribución del ambiente tratado.

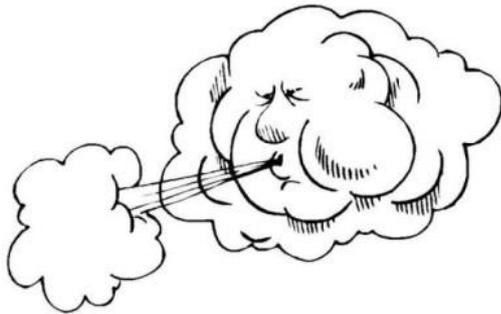
También existe la posibilidad de alimentar los generadores a través de un tubo desde el exterior con aire tratado o bien con oxígeno. De esta forma, puede aportarse aire limpio y seco, facilitando el mantenimiento y durabilidad de los generadores y evitando la generación de ácido nítrico por culpa de ambientes con altos índices de humedad.



Otra fórmula consiste en aportar Ozono a través de un tubo con difusores, utilizando un sólo generador que alimentará a un compresor para el vertido. Para instalaciones medianas y grandes se abarata el coste en generadores y en mantenimiento.



LA DIFUSIÓN DEL OZONO



La difusión del gas de Ozono en aire o en líquido actúa de forma similar a como lo hace el aceite. Avanza lentamente, ampliando su alcance de forma diametral a medida que el foco de contacto inyecta más gas y toda la línea del frente del mismo elimina cualquier compuesto reducible por este elemento. Por tanto, para su efectividad, no sólo consideraremos valores como la temperatura, grado de humedad y riqueza de mezcla, sino que, junto con el nivel de producción del generador,

deberemos considerar la capacidad de difusión para lograr una rápida y amplia expansión, lográndose eso con la potencia aportada por ventiladores, bombas y turbinas. Así, dependiendo de esa potencia, necesitaremos mayor o menor producción de Ozono.

Sabiendo que cualquier desinfectante aumenta el índice de oxidación de muchos metales, los sistemas de difusión nos permitirán aumentar la desinfección mientras reducimos el nivel de oxidación.

NIVELES DE PRODUCCIÓN DE OZONO ÓPTIMOS, VERSUS LOS PELIGROS DEL OZONO

Encontrar el equilibrio entre el nivel de desinfección y el nivel de seguridad óptimos, debe priorizar la implantación de un sistema de ingeniería de este tipo.



Si el nivel de producción de Ozono resulta insuficiente, al quedar alejado del valor óptimo de higiene y desinfección que se esperaba alcanzar en un primer momento, el resultado obtenido pasa a ser vacuo. Es sabido que, los tratamientos intensivos de choque, en los que se pretenden llegar a altos valores de concentración de Ozono por m^3 , quedan limitados en su aplicación en caso de no disponerse de suficientes medidas de seguridad. Por tanto, de no alcanzar dichos niveles, la función desinfectante anhelada no será en ningún caso satisfactoria.

Hay que entender que una instalación segura es aquella que tiene en cuenta factores fortuitos que pueden llevar a desagradables y graves accidentes, los cuales pueden causar lesiones irreversibles y/o muerte. Esto es algo que está a la orden del día, ya que a las instalaciones, en muchas ocasiones, acceden personas que no disponen del nivel mínimo de preparación necesaria para un entorno de desinfección serio (agentes de seguridad, personal de limpieza, transportistas o visitas despistadas).

Para la elaboración de un presupuesto necesitaríamos los siguientes datos:

- Saber si es recirculado o toma de aire exterior y en qué porcentajes.
- Volumen de la sala.
- Tipo de filtros utilizados.
- Caudal de aire.
- Grado de humedad.



Nuestra labor no va encaminada solamente a ofrecer determinados dispositivos, sino que procuramos proyectar la instalación más adecuada, según potencia de producción de Ozono (demanda precisada) y utilización a la que se destinen los equipos. Por ello, tal vez debamos complementar los datos preliminares con otras consideraciones particulares de cada proyecto que ayuden a ajustarlo (olores específicos, nº de personas habitantes, nº de renovaciones aire/hora, horario de trabajo, etc.). Todo ello, es analizado por nuestro gabinete de estudios y centro de cálculo y sopesado en base a la solución más eficaz y económica para nuestros clientes.