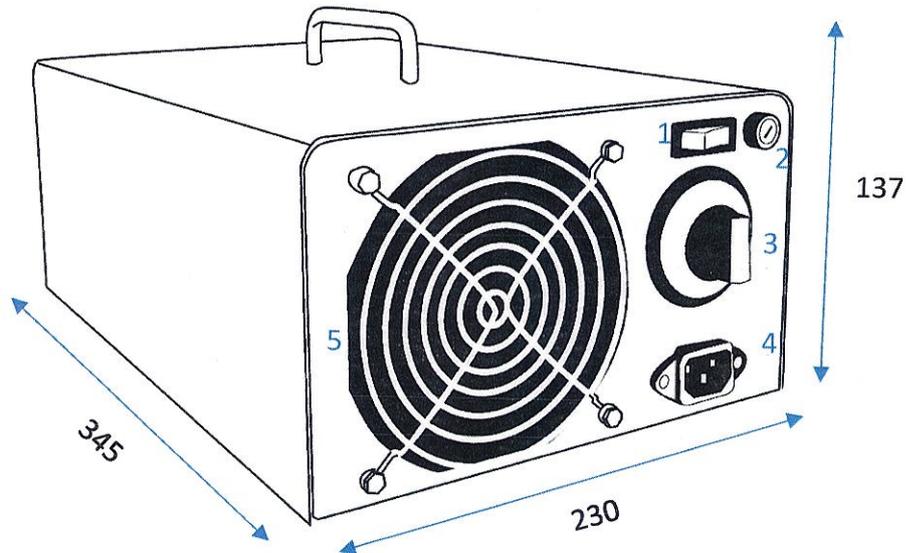


DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

SISTEMAS DE OZONO

Modelo	Cañón de Ozono
--------	----------------

Descripción



1 Interruptor ON/OFF

2 Porta fusible 2A

3 Programador de tiempo

4 Conector de 3 vías de base

5 Rejilla de ventilación de absorción

Cañón Ozono	Cañón Ozono 3,5GR	Cañón Ozono 7GR
Producción de ozono	3.500 mgO ₃ /h	7.000 mgO ₃ /h
Tensión de entrada	220-230V ~50Hz 1F+N+Tierra	
Potencia	100W	150W
Circuito de generación	Electrónico	
Célula de ozono	Válvula hueca con malla de Aluminio	
Refrigeración	Forzada por aire con ventilador helicoidal	
Salida	Rejilla trasera troquelada	
Dimensiones	137x345x230 mm	
Material	Acero inoxidable AISI 304	
Peso neto	3,5 kg	

Lea atentamente este manual antes de utilizar el equipo y consérvelo para futuras consultas.

	Cañón de Ozono Serie Pro P	
		Rev: 0-2020
		Pág 3 de 14

Características técnicas

El ozono se genera mediante una descarga eléctrica de alta energía entre dos conductores separados por un dieléctrico y un espacio de descarga donde fluye el oxígeno gas o el aire. Las células productoras de ozono se componen de una válvula hueca con encapsulamiento de aluminio por el que se hace circular una corriente eléctrica que produce ese efecto corona con cuarzo de alta calidad. La molécula de oxígeno se rompe y forma dos radicales que se combinan con otras moléculas de oxígeno para formar ozono. De este modo se logra una mayor sostenibilidad, producción y efectividad en la generación de ozono.

El ozono (O₃) es un producto químico gaseoso muy oxidante en **altas concentraciones**. Su poder desinfectante es muy elevado debido a su potencial de oxidación y que además no genera residuos al transformarse posteriormente en oxígeno.

Con el ventilador frontal se absorbe aire ambiente que se fuerza a atravesar la célula de ozono interior produciendo dicho gas. Por la parte trasera troquelada se expulsa el ozono junto con el resto del aire.

Ventilador helicoidal con filtro antipolvo de salida de 200m³/h con grado de protección IP-20.

Temporizador minuterero e indicador luminoso verde de funcionamiento.

Características generales

Eliminación de olores, bacterias, hongos, virus y Compuestos Orgánicos Volátiles. Capaz de eliminarlos en superficies de todo tipo como moquetas, maderas, plásticos, colchas, cortinas, paredes, techos y suelos. Gran utilidad en recuperaciones de siniestros, tratamientos en barcos, Horeca e higiene nosocomial.

Especialmente diseñado para tratamientos de choque y de intervención rápida y breve con resultados exitosos y demostrables en **ausencia de personas**.

Construcción robusta para larga duración de la placa de ozono (~6.000 horas).

	Cañón de Ozono Serie Pro P	
		Rev: 0-2020
		Pág 4 de 14

Instalación

Desconecte el aparato de la corriente antes de cualquier operación.

La conexión del equipo se realiza mediante un cable conector de tres vías 230V AC, con toma de tierra (incluido en el embalaje).

El equipo es móvil y la colocación será a una altura entre 150cm y 220cm en habitaciones vacías. En otro tipo de habitáculos cerrados situarlos de tal forma que pueda abarcar todo el volumen de aire.

Muy importante no manipular en el interior, donde no existen piezas móviles o mecánicas que el usuario tenga que manipular.

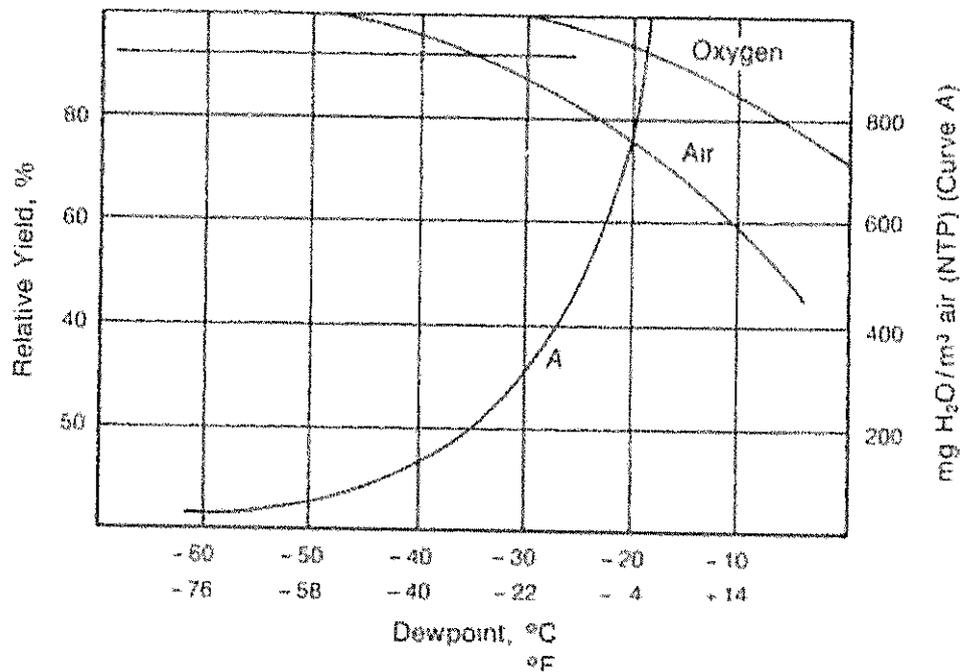
Los elementos generadores de ozono están sometidos a muy alta tensión. No deben ser instalados encima de freidoras, cocinas, así como en sitios de manipulación de gases inflamables.

Condiciones de trabajo

La generación de ozono es un proceso que consume mucha energía y los factores importantes que influyen en su producción son: la concentración de oxígeno en el gas de entrada, humedad y pureza del gas de entrada, temperatura y los parámetros eléctricos. Es importante que estos factores sean óptimos para minimizar la energía necesaria para un alto rendimiento de producción de ozono.

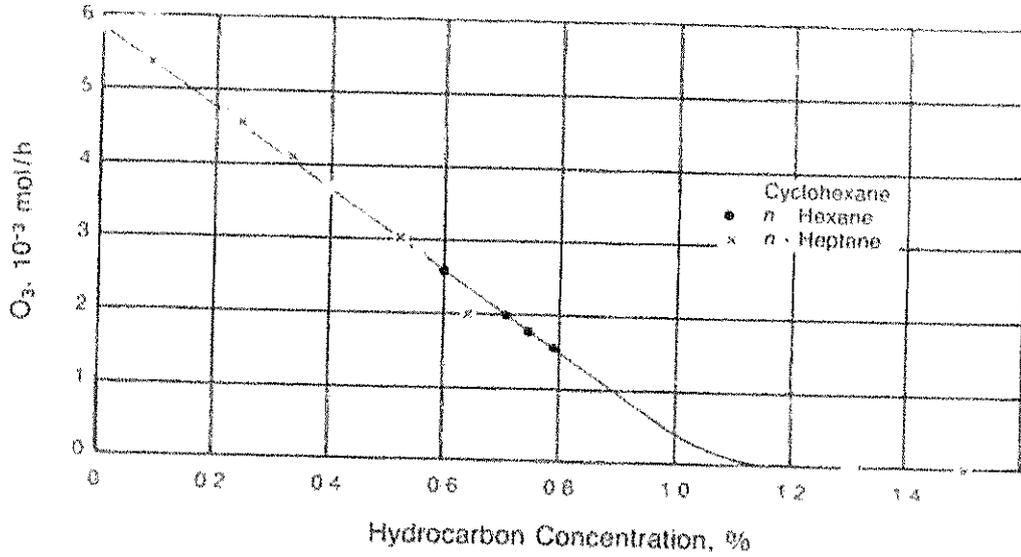
Para limitar la descomposición del ozono, la temperatura de descarga no puede ser superior a 25 °C. Es importante que la temperatura del aire de entrada no sea tampoco muy alta (<40 °C).

El aire del ambiente contiene humedad, la cual reacciona con el ozono, causando una reducción en la eficiencia del proceso por kWh. Además, una elevada humedad da lugar a reacciones secundarias indeseadas en la unidad de corona. Si hay grandes cantidades de vapor de agua, se forman óxidos de nitrógeno. Estos óxidos pueden formar ácido nítrico, que a su vez es causante de la corrosión. Todas estas reacciones reducen la capacidad del generador de ozono.

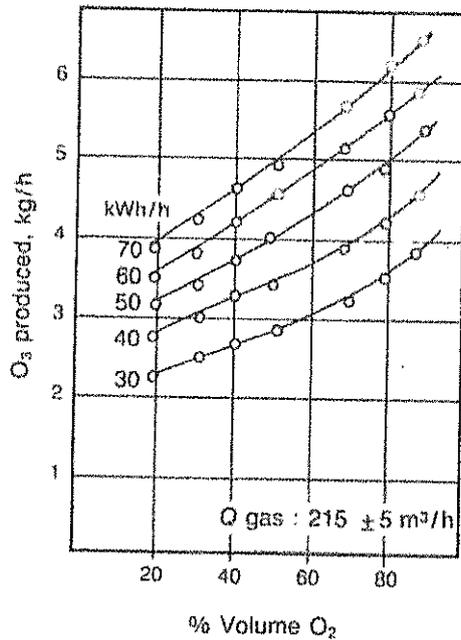


Las dos líneas descendientes del gráfico de influencia de la humedad del aire de entrada en la eficiencia de la producción de ozono muestran la capacidad del generador: “oxígeno” para un generador con alimentación de oxígeno, y “aire” para un generador con alimentación de aire. Para un punto de rocío de -10 °C, la capacidad del generador alimentado por aire es únicamente el 60% de la capacidad máxima. Para generadores alimentados por oxígeno, esta capacidad es superior, alrededor del 85%.

Hay que evitar la presencia de impurezas orgánicas en el gas alimentado, incluyendo impurezas provenientes de escapes de motor, fugas en los equipos de refrigeración o fugas en los sistemas de refrigeración de los electrodos. El gas alimentado al generador tiene que ser muy limpio. La concentración de hidrocarburos se relaciona con la producción de ozono, pues con una concentración de hidrocarburos del 1% la producción de ozono es prácticamente nula.



El ozono se produce a partir del oxígeno, por lo que también puede producirse a partir de aire (21% oxígeno) u oxígeno casi puro (~ 95%). Es posible producir oxígeno puro a partir de aire mediante un concentrador de oxígeno. La concentración de ozono y la producción del generador de ozono dependen, entre otros factores, de la concentración de oxígeno. En resumen, para una potencia eléctrica constante, la producción de ozono aumenta por un factor de 1,7 a 2,5 al utilizar oxígeno puro. (1)



	Cañón de Ozono Serie Pro P	
		Rev: 0-2020
		Pág 7 de 14

Instrucciones de utilización

Para el funcionamiento continuado posicionar el interruptor en ON (-) y el equipo funcionará hasta que se apague volviendo a pulsar el interruptor en OFF (0).

Para el funcionamiento del temporizador posicionar el interruptor en OFF (0) y girar el botón hasta el tiempo deseado en minutos.

Seguir en todo momento las instrucciones, así como las indicaciones de seguridad.

1º Colocar el equipo dentro de la habitación a tratar, en una zona lo más elevada posible para favorecer la difusión del gas.

2º Conectar el equipo a la red eléctrica y elegir el modo de funcionamiento: continuo o temporizado.

3º Abandonar inmediatamente la habitación mientras el equipo se encuentre en funcionamiento, ya que no se permite la presencia de personas o animales a elevadas concentraciones de ozono.

4º Transcurrido el tiempo de tratamiento en continuo recomendado para las características del habitáculo, acceder a la habitación equipado de una mascarilla de carbón activo y unas gafas de protección para la desconexión del equipo. Si el funcionamiento es temporizado, esperar el tiempo transcurrido de acción más un tiempo de decaimiento para poder acceder al habitáculo (ver recomendaciones de tiempo en tablas).

5º Abrir puertas y ventanas para ventilar el espacio tratado. Si no se desea disponer de la habitación inmediatamente, no es necesario ventilar la misma, ya que el ozono residual desaparece totalmente pasadas unas horas.

6º Tras ventilar la sala unos minutos, el tratamiento de higienización y desodorización se da por concluido, pudiéndose en ese momento disponer de nuevo de la estancia.

Mantenimiento y limpieza

Importante: NO manipular en su interior.

Desconectar el aparato antes de cualquier operación.

	Cañón de Ozono Serie Pro P	
		Rev: 0-2020
		Pág 8 de 14

En el interior no existen piezas móviles o mecánicas que el usuario tenga que manipular.

Mantener alejado de los niños, personas sin experiencia o conocimiento del mismo, salvo si han tenido supervisión e instrucción al respecto.

Utilizar un paño húmedo, no mojado.

No utilizar productos agresivos.

No verter sustancias líquidas, agua, detergentes, etc. en el generador.

Marco legal

Los productos químicos son compuestos fabricados a través de complejos procesos industriales. Su uso está generalizado en nuestra sociedad y tienen una amplia presencia en nuestra vida cotidiana, lo que puede suponer un riesgo para la salud si no se utilizan correctamente.

Son de distinta naturaleza como limpiadores, lejías, amoníaco, detergentes, ambientadores, insecticidas, plaguicidas o biocidas, pinturas, plásticos, etc. y para diferentes usos como en el automóvil, en el jardín, en piscinas, bricolaje, materiales en contacto con alimentos, etc. Además, se utilizan en ciertas profesiones como peluquerías, tintorerías, laboratorios, hostelería, fotografía, construcción, ámbito sanitario, empresas de limpieza y mantenimiento, etc.

El ozono se utiliza como agente desodorizante por su capacidad oxidante permitiendo que reaccione con agentes químicos en el ambiente responsables de los malos olores. De este modo se propicia que se puedan dejar de utilizar otros productos químicos.

La legislación de productos químicos es común en la Unión Europea y tiene como objetivo la protección de la salud de los consumidores, de los usuarios profesionales y del medio ambiente. Las normativas fundamentales en el ámbito de la Salud Pública son:

- el Reglamento **REACH** (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas),
- el Reglamento **CLP** (Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias y Mezclas),
- el **BPR** (Reglamento de Biocidas)
- los Reglamentos de Detergentes y de Materiales en Contacto con alimentos.

	Cañón de Ozono Serie Pro P	
		Rev: 0-2020
		Pág 9 de 14

Debido al tratamiento preventivo y correctivo de ambientes interiores y aguas con estos generadores de ozono se tiene como requisito principal durante el funcionamiento la ausencia de personas y la correcta ventilación del espacio tratado antes y después de su uso.

Con la entrada en vigor del **Reglamento nº 528/2012 del Parlamento Europeo** y del Consejo de 22 de mayo de 2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, en el cual se regula el ozono como sustancia generada in situ, el artículo 93 establece de forma clara las condiciones para el uso de biocidas que no estaban regulados en la directiva 98/8/CE.

El generador, para este tipo de tratamientos, está ideado para sistemas de vertido directo o indirecto sin sistema de dilución y/o mecanismo de control automático de producción. Por lo tanto, se enmarca en la Categoría C según la Norma **UNE 400/201/94** de Generadores de Ozono.

Esta tecnología cumple con las disposiciones de la **Directiva 2014/35/UE** de límite de baja tensión y la **Directiva 2014/30/UE** de compatibilidad electromagnética.

El equipo tiene las seguridades tanto eléctricas como hidráulicas que permite su funcionamiento de forma continua y duradera. El ozono puede formar peróxidos explosivos con alquenos. Reacciona con materiales combustibles y reductores. Su mayor afinidad es con alquenos, compuestos aromáticos, éteres, bromo, compuestos de nitrógeno y caucho.

Materiales Compatibles con el Ozono a altas concentraciones (>1 ppm)	
Material	Tolerancia efecto químico
ABS plástico	B - Buena
Aluminio	B - Buena
Latón	B - Buena
Bronce	B - Buena
Butilo	A - Excelente
Tetrafluoroetileno (TFE)	A - Excelente
Cobre	B - Buena
Cloruro de polivinilo clorado (CPVC)	A - Excelente
Durachlor-51	A - Excelente
Durlon 9000	A - Excelente
Monómero de etileno-propileno dieno (EPDM)	A - Excelente por encima de 40°C
Caucho de etileno propileno (EPR)	A - Excelente
Etileno-propileno	A - Excelente
Flexeleno	A - Excelente
Fluorosiliconja	A - Excelente
Cristal	A - Excelente
Hastelloy-C®	A - Excelente
Poliestireno de alta densidad (HDPE)	A - Excelente
Inconel	A - Excelente
Kalrez	A - Excelente por encima de 40°C
Kel-F® (PCTFE)	A - Excelente
Poliestireno de baja densidad (LDPE)	B - Buena
Poliéter éter cetona (PEEK)	A - Excelente
Poliacrilato	B - Buena
Policarbonato	A - Excelente
Polietileno	En agua (B - Buena), en aire (C- Normal)
Polisulfuro	B - Buena
Poliuretano	A - Excelente
PTFE (Teflón®)	A - Excelente
Policloruro de vinilo (PVC)	B - Buena
PVDF (Kynar®)	A - Excelente
Santoprene	A - Excelente
Silicona	A - Excelente
Acero inoxidable - 304	B - Buena/Excelente
Acero inoxidable - 316	A - Excelente
Teflón	A - Excelente
Titanio	A - Excelente
Tygon®	B - Buena
Vamac®	A - Excelente
Viton®	A - Excelente

Se deberán cumplir los límites establecidos en la **NORMA UNE 400-201-94** de generadores de ozono para ambientes interiores en presencia de personas ya que nunca se deberá sobrepasar el nivel máximo de inmisión de 0.05 ppm en presencia de personas. Estos valores no aplican en tratamientos de choque con ausencia de personas, como corresponde para este equipo.

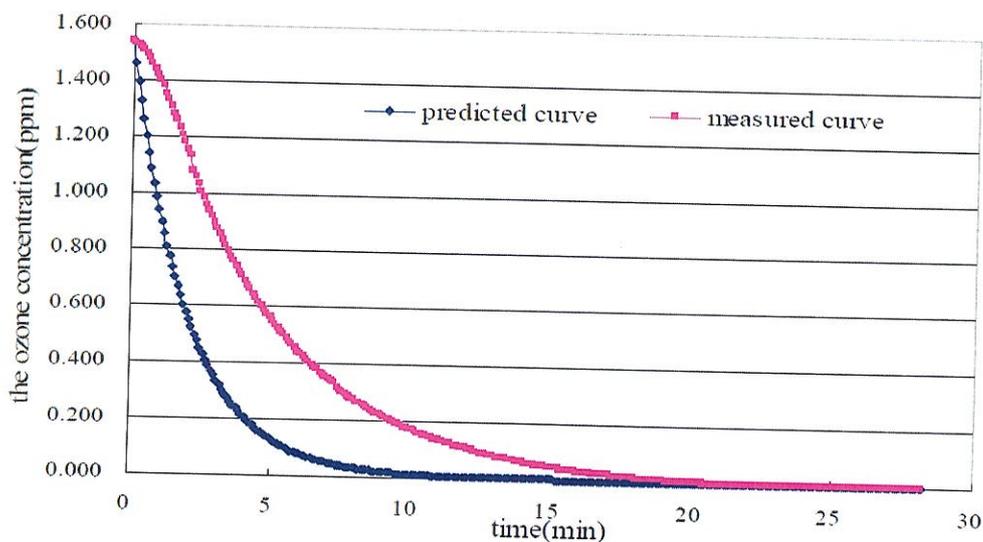
A su vez, los VLA químicos de exposición establecidos por el **INSST** (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo) para el ozono en función de la actividad realizada son de **0.05 ppm** como valor más restrictivo (exposición de 8 horas) y **0.2 ppm** para periodos inferiores a 2 horas.

Con niveles inferiores a 0,05 ppm o entre 0,05 ppm y 0,1 ppm para periodos inferiores a dos horas no se necesita ningún EPI. Para más de 0,1 ppm, considerado el caso de uso de este equipo, los EPI's recomendados son máscara de carbón activo y gafas de protección.

N° CE	CAS	AGENTE QUÍMICO (año de incorporación o de actualización)	VALORES LÍMITE		NOTAS	FRASES H		
			VLA-ED ^a				VLA-EC ^b	
			ppm	mg/m ³			ppm	mg/m ³
233-069-2	10028-15-6	Ozono: Trabajo pesado	0,05	0,1				
		Ozono: Trabajo moderado	0,08	0,16				
		Ozono: Trabajo ligero	0,1	0,2				
		Ozono: Trabajo pesado, moderado o ligero (≤ 2 horas)	0,2	0,4				

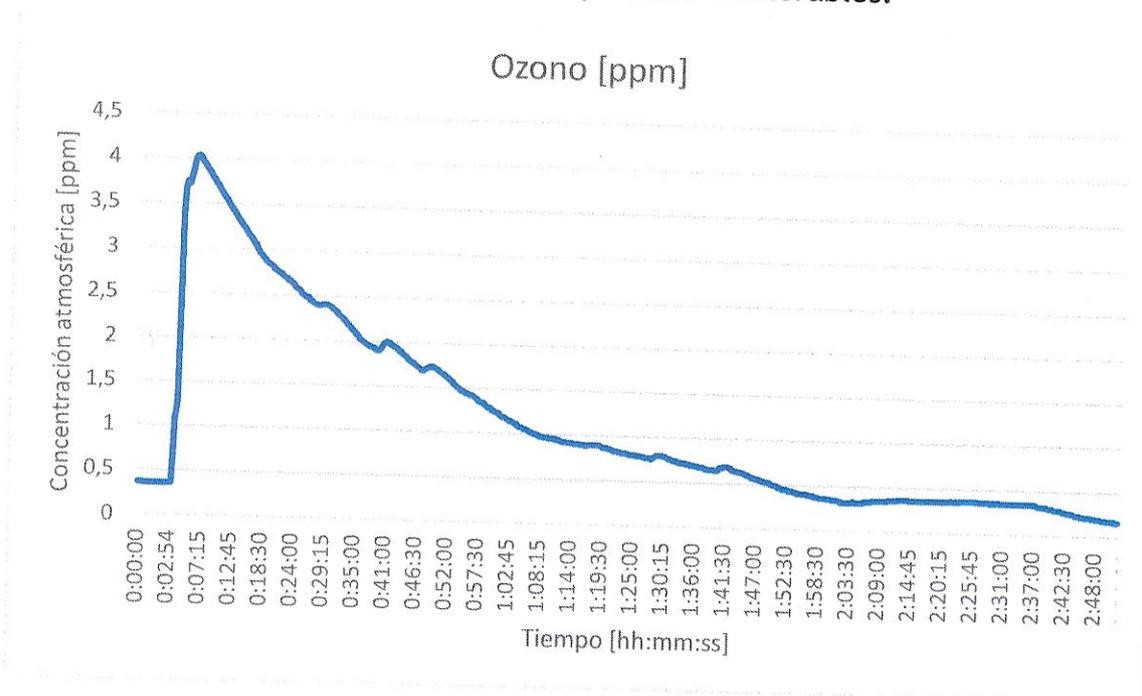
Curvas de decaimiento y saturación

Curva predictiva y medida del tiempo de decaimiento en la concentración de ozono en una habitación limpia.



Reproduciendo mediante un ensayo controlado la evolución del decaimiento del ozono se puede demostrar la cinética estudiada. En este caso se trata de

un ensayo en un recipiente estanco a temperatura fija de 1°C y presión ambiente. El muestreo de datos se realiza cada 15 segundos y se alcanza un valor máximo de 4,03 ppm en un tiempo de 6 minutos y medio. El ensayo responde a estas características específicas y sirve de referencia para otros estudios. Con ello se quiere recalcar que, considerando que la velocidad de decaimiento del ozono depende de las condiciones de presión, temperatura, tipología de la sala, materiales y demás factores aleatorios, no se deben tomar los valores reflejados en el ensayo como inalterables.



Indicaciones de seguridad y advertencias

No instalar en locales donde se manipulen productos químicos volátiles ni inflamables.

No utilizarse en presencia de personas o animales debido a que el ozono puede ser irritante en las altas concentraciones empleadas durante el tratamiento de choque.

La entrada a las habitaciones en los que se encuentren en funcionamiento generadores de este tipo deberá realizarse observando las medidas protectoras adecuadas frente a gases irritantes.

Instalar y mantener únicamente por personal cualificado y formado. Se recomienda medir en el lugar de instalación el ozono residual existente.

	Cañón de Ozono Serie Pro P	
		Rev: 0-2020
		Pág 13 de 14