

RAM3 es un medidor de concentración de ozono, en una mezcla de ozono y oxígeno, a partir de la técnica de espectrofotometría (utilizando la ley de Lambert - Beer) en la banda de Chappuis a 602 nm. Cuenta con compensación por temperatura y presión de acuerdo a la altitud. Su rango de detección es de 0-200 ug/ml (gammas) con resolución de medición de 0.05 gamma, haciéndolo perfecto para aplicaciones de ozonoterapia.

Los medidores que no cuentan con compensación por temperatura y presión reducen su exactitud de manera dramática al tener errores de hasta 40% entre mediciones al nivel del mar y a 3000 mts de altitud y/o a diferentes temperaturas del ambiente. RAM3 resuelve este problema al compensar las mediciones fotométricas con estos factores en tiempo real.

Los equipos generadores de ozono médico que utilizan tablas de concentración y que fueron calibrados (de fábrica) para producir determinadas concentraciones de ozono con cierto flujo de oxígeno, deben ser monitoreados con un medidor de espectrofotometría como RAM3 porque existen muchos factores de incertidumbre que pueden afectar la exactitud ofrecida en la concentración de salida del equipo, tales como:

- Temperatura del ambiente de operación. La temperatura es un factor muy importante en la generación de ozono. La concentración puede variar hasta 30% con cambios de solo 10 C en la temperatura del ambiente, siendo mayor la concentración mientras menor sea la temperatura.
- Descalibración por uso continuo o por mal uso (ozonizar aceites, condensación o introducción de agua dentro del generador de ozono, etc).
- Tablas de calibración que sean hechas a una altitud diferente a donde está trabajando el equipo (que puede variar hasta en un 40%) y que no se tome en cuenta al generar y aplicar el ozono.
- Baja concentración de oxígeno en el gas de entrada. Existen ocasiones que el proveedor de oxígeno no da el cilindro con oxígeno al 95% o superior (indicados para ozonoterapia) por diversos motivos desde errores hasta falta de mantenimiento en sus sistemas. Esto se soluciona al monitorear con RAM3 que el nivel de ozono sea el adecuado.
- Mala calibración por parte del fabricante, entre otros..

Con RAM3 todas estas incertidumbres desaparecen: se puede medir en tiempo real concentraciones de ozono con gran exactitud en todo el rango útil para aplicaciones de ozonoterapia.

Para que sirve:

Está enfocado principalmente a ser utilizado en el área de ozonoterapia médica y garantizar los protocolos que se han establecido en la Declaración de Madrid de la Ozonoterapia. Con RAM3 puede verificar en tiempo real la concentración de ozono de salida de su equipo de ozonoterapia, de esta manera puede dosificar la cantidad de ozono correcta.

Las características propias de RAM3 como precisión, rango de detección, resolución, linealidad, etc., fueron diseñadas especialmente para las aplicaciones de ozonoterapia de acuerdo a los protocolos de la Declaración de Madrid. El equipo también puede ser utilizado para:

- Monitorear la producción de ozono en sistemas de alta generación de ozono.
- Monitorear la cantidad de ozono aplicado en producción de aceite ozonizado.
- Para calibración de equipos generadores de ozono.

## Como Funciona:

Para hacer una medición siga los siguientes pasos:

- Después de conectar el equipo y que encienda este permanece en una pantalla inicial hasta que pasa un tiempo de estabilización interna. Esto tarda pocos minutos. El medidor debe de estar libre de ozono durante este tiempo.
- Una vez que ha pasado el tiempo de estabilización, el equipo muestra la pantalla de lectura con el valor de 0.00 pero se desplaza lentamente en el tiempo.
- En este momento se pueden hacer mediciones rápidas (duren menos de 3 minutos ) pero con un error de  $\pm 10\%$  aproximadamente.
- Se debe de esperar un tiempo de 30 minutos (de estabilización térmica interna) para aumentar la precisión al 99% y tener un error de solo 1%.
- Dejar circular oxígeno por tiempo suficiente para purgar el aire en el medidor (20 o 30 seg dependiendo del largo de las conexiones).
- Antes de introducir ozono en el medidor, presionar el botón de INICIAR para eliminar el offset que pudiera ser alto. De esta manera se inicializa el valor entre 0.00 y 0.10
- Dejar fluir ozono en el medidor por la entrada respectiva. El ozono de la salida del medidor debe de ser liberado lejos del equipo o conectarse a un destructor de ozono para evitar ser respirado.
- El valor mostrado en pantalla es la concentración calculada por la Ley de Lambert - Beer ya compensada por presión y temperatura.
- RAM3 puede mostrar los valores en  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ,  $\text{mg}/\text{l}$ ,  $\text{g}/\text{m}^3$  (gammas) o PPM. Para cambiarlos solo presione en las letras correspondientes en la pantalla touch.
- Para poder ver los valores de temperatura, presión atmosférica local, altitud y humedad se debe de entrar a la pantalla de Help (presionando en el botón Help). La concentración de ozono mostrada en la pantalla principal ya está compensada con la presión atmosférica y la temperatura local.

Puede ver un vídeo explicativo donde se ve el funcionamiento en la siguiente liga:

<https://www.youtube.com/watch?v=UhxJAizJJ9M&t=11s>

## Características

Método de detección de ozono; Medición precisa de absorción fotométrica en la banda de Chappuis a 602 nm de acuerdo a la Ley de Lambert - Beer, con compensación por temperatura y presión de acuerdo a la altitud. Cuenta con un sistema de fuente y detección fotométrica de larga vida útil y alta precisión.

Rango de detección: 0-200 ug/ml (gammas) o de 0 - 94,000 ppm. (Nota: 1 gamma = 1ug/ml = 1mg/L = 1g/m<sup>3</sup> = 467ppm)

Resolución de medición: 0.01 gamma o 5 ppm

Límite inferior detectable: 0.1 ug/ml (gamma)

Precisión: dentro de  $\pm 0.5$  % de lectura

Error máximo de medición: 0.5 gamma en mediciones de menos de 10 minutos después de inicializar a 0.00

Repetitividad: dentro de  $\pm 1$ %

Deriva Cero: Menos de 1 ug / ml durante 20 minutos.

Linealidad: dentro de  $\pm 1$ % / escala completa

Flujo de gas: 1/16 - 2 l/min.

Presión de entrada: < 0.1 MPa.

Tiempo de respuesta: 3 segundos

Temperatura de funcionamiento: -10 a 40 °C

Fuente de alimentación: 120/220 V CA a 9 V DC

Modo de comunicación: Puerto USB y opcionales: Wifi o transmisión remota por radio frecuencia.

Vida de la fuente de luz: Superior a 100,000 horas (más de 10 años)

Método de muestreo: muestreo de presión activa.

Interfaz de pantalla: pantalla táctil de 8 pulgadas.

Información mostrada: concentración de ozono, temperatura, presión atmosférica local, altitud y humedad.

La concentración de ozono mostrada en la pantalla principal ya está compensada con la presión atmosférica y la temperatura local y se calcula de acuerdo a la ley de Lambert - Beer. Para poder ver los valores de temperatura, presión atmosférica local, altitud y humedad se debe de entrar a la pantalla de Help (presionando en el botón Help).

Unidades de visualización: ug/ml, mg/l, g/m<sup>3</sup>, ppm. Para cambiar entre ellos solo presione en la pantalla las letras de las unidades.

Conexiones Luer Lock de kynar en la entrada y salida el medidor.

Dimensión: 160 mm (altura)\*260mm (ancho x 300mm (profundidad).

Peso: 1.2 Kg

Garantía de 36 meses.

## Precauciones

- No dejar caer
- No poner acostado que pueda rayar la pantalla táctil.
- No poner vapor de agua dentro del equipo.
- No poner fuente de alimentación que no sea la adecuada.
- Usar Filtro de micro partículas (imagen)
- Limpiar con un algodón húmedo o con alcohol diluido a menos de 50% vol.
- No respirar el ozono de salida
- Dirigir la salida del ozono a un destructor de ozono o afuera del recinto.
- Tener ventilación adecuada