



# Analizador de Ozono

**2B** *Technologies, Inc.*

## MANUAL DE OPERACIONES

**Modelo 202**

© Copyright 2001-2005, 2B Technologies, Inc.  
Todos los derechos reservados

# **INDICE DE CONTENIDOS**

<i>REGISTROS IDENTIFICATIVOS</i>	ii
<i>DATOS DE IMPRESIÓN</i>	iv
<i>GARANTÍA</i>	v
<i>ADVERTENCIAS</i>	vi
<i>INTRODUCCIÓN AL ANALIZADOR DE OZONO</i>	1
<i>ESPECIFICACIONES</i>	4
<i>OPERACIÓN</i>	5
<i>MAINTENIMIENTO/LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS</i>	20
<i>LISTA DE PIEZAS</i>	27

## **REGISTROS DE IDENTIFICACIÓN**

Registre la siguiente información para referencia futura:

Número de serie de la unidad:

\_\_\_\_\_

Fecha de comienzo de la  
garantía: \_\_\_\_\_

(fecha de recepción)

## **DATOS DE IMPRESIÓN**

Las nuevas ediciones son revisiones completas del manual e incorporan todas las páginas previas actualizadas e instrucciones rescritas. Este manual será revisado siempre que sea necesario. Las revisiones tendrán forma de nuevas ediciones, páginas actualizadas, o instrucciones rescritas.

Revisión C .....Octubre 2005

### **MARCAS Y PATENTES**

2B Technologies™, 2B Tech™, 2B™ y Ozone Monitor™ son marcas registradas de 2B Technologies, Inc.

### **CONFIDENCIALIDAD**

La información contenida en este manual puede ser confidencial y propietaria, y es propiedad de 2B Technologies, Inc. La información aquí contenida no puede ser utilizada para fabricar, construir o reproducir los bienes aquí descritos. La información aquí contenida no puede ser distribuida a terceros o hecha pública de ninguna manera sin previo consentimiento por escrito de 2B Technologies Inc.

© Copyright 2000, 2B Technologies, Inc.  
Todos los derechos reservados

## **GARANTÍA**

2B Technologies, Inc. garantiza sus productos frente a defectos de fabricación en materiales y mano de obra. 2B Technologies, a su criterio, reparará o sustituirá los productos que se estén defectuosos. La garantía aquí expuesta es exclusiva y ninguna otra garantía, ni escrita ni verbal, es expresada o queda implícita. 2B Technologies renuncia específicamente a cualquier garantía implícita de materiales o adaptaciones para una aplicación en particular.

### **Períodos de garantía**

El período de garantía es de un año (1) desde la fecha de recepción del equipo por el comprador, o bien 13 meses desde la fecha de la factura de 2B Technologies, Inc.

### **Servicio de Garantía**

Se proporciona servicio de garantía telefónica de lunes a viernes de 9:00 a.m. a 5:00 p.m., zona horaria de Mountain, USA. El soporte telefónico es para localización de averías y determinación de las piezas que deben ser enviadas por 2B Technologies al cliente para volver a poner en servicio el equipo dentro de las especificaciones indicadas. Si el soporte telefónico no es eficiente y efectivo, el equipo deberá ser devuelto a 2B Technologies para su reparación o sustitución. Antes de devolver el producto, debe obtenerse un Número de Autorización de Reparación (RA) al Departamento Técnico de 2B Technologies.

### **Envíos**

2B Technologies pagará los gastos de envío para la sustitución o productos reparados al lugar del cliente. Los clientes pagarán los gastos de envío de todos los productos que se devuelvan a 2B Technologies.

### **Condiciones**

Esta garantía no se aplica a las averías producidas por un mantenimiento, ajustes, calibraciones u operaciones del cliente. impropias o inadecuadas. El mantenimiento, ajuste, calibración u operación debe ser realizado según las instrucciones contenidas en este manual. La utilización de materiales de mantenimiento obtenidos de otros proveedores que no sea 2B Technologies romperá esta garantía.

### **Limitación de Riesgos y Responsabilidades**


Los recursos aquí proporcionados son recursos única y exclusivamente del cliente. Bajo ningún concepto 2B Technologies será responsable de daños directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuenciales (incluso pérdida de beneficio) o cualquier otra teoría legal. El manual del monitor de ozono está considerado como muy preciso en el momento de su publicación y no se puede pedir responsabilidad por ningún error que pudiera haber presente. Bajo ningún concepto 2B Technologies será responsable de daños incidentales o consecuenciales en relación con el uso de este manual y los materiales que lo acompañan. La garantía es solamente válida para el país designado en la oferta o factura 2B Technologies.

## ENGLISH

### **WARNING:**

Any operation requiring access to the inside of the equipment, could result in injury. To avoid potentially dangerous shock, disconnect from power supply before opening the equipment.

### **WARNING:**

This symbol,  on the instrument indicates that the user should refer to the manual for operating instructions.

### **WARNING:**


If this instrument is used in a manner not specified by 2B Technologies, Inc. USA, the protection provided by the instrument may be impaired.

## FRANÇAIS

### **ATTENTION:**

Chaque opération à l'intérieur de l'appareil, peut causer du préjudice. Afin d'éviter un choc qui pourrait être dangereux, déconnectez l'appareil du réseau avant de l'ouvrir.

### **ATTENTION:**

Le symbol,  indique que l'utilisateur doit consulter le manuel d'instructions.

### **ATTENTION:**


Si l'instrument n'est pas utilisé suivant les instructions de 2B Technologies, Inc., USA, les dispositions de sécurité de l'appareil ne sont plus valables.

## ITALIANO

### **ATTENZIONE:**

Qualsiasi intervento debba essere effettuato sullo strumento può essere potenzialmente pericoloso a causa della corrente elettrica. Il cavo di alimentazione deve essere staccato dallo strumento prima della sua apertura.

### **ATTENZIONE:**

Il simbolo,  sullo strumento avverte l'utilizzatore di consultare il Manuale di Istruzioni alla sezione specifica.

### **ATTENZIONE:**


Se questo strumento viene utilizzato in maniera non conforme alle specifiche di 2B Technologies, Inc. USA, le protezioni di cui esso è dotato potrebbero essere alterate.

## ESPAÑOL

### **ATENCIÓN:**

Cualquier operación que requiera acceso al interior del equipo, puede causar una lesión. Para evitar peligros potenciales, desconectarlo de la alimentación a red antes de abrir el equipo.

### **ATENCIÓN:**

Este símbolo,  en el instrumento indica que el usuario debería referirse al manual para instrucciones de funcionamiento.

### **ATENCIÓN:**


Si este instrumento se usa de una forma no especificada por 2B Technologies, Inc., USA, puede desactivarse la protección suministrada por el instrumento.

## DEUTSCH

### **WARNHINWEIS:**

Vor dem Öffnen des Gerätes Netzstecker ziehen!

### **WARNHINWEIS:**

Dieses,  auf dem Gerät weist darauf hin, daß der Anwender zuerst das entsprechende Kapitel in der Bedienungsanleitung lesen sollte.

### **WARNHINWEIS:**


Wenn das Gerät nicht wie durch die Firma 2B Technologies, Inc., USA, vorgeschrieben und im Handbuch beschrieben betrieben wird, können die im Gerät eingebauten Schutzvorrichtungen beeinträchtigt werden.

## DUTCH

### **OPGELET:**

Iedere handeling binnenin het toestel kan beschadiging veroorzaken. Om iedere mogelijk gevaarlijke shock te vermijden moet de aansluiting met het net verbroken worden, vóór het openen van het toestel.

### **OPGELET:**

Het symbool,  geeft aan dat de gebruiker de instructies in de handleiding moet raadplegen.

### **OPGELET:**

Indien het toestel niet gebruikt wordt volgens de richtlijnen van 2B Technologies, Inc., USA gelden de veiligheidsvoorzieningen niet meer

## **1. INTRODUCCIÓN AL ANALIZADOR DE OZONO**

El analizador de ozono de 2B Technologies ha sido diseñado para proporcionar medidas precisas de la concentración de ozono atmosférico en un amplio rango extendido desde un límite de detección de 1.5 partes por billón por volumen (ppbv) a un límite superior de 100 partes por millón (ppmv) basándose en la bien probada técnica de la absorción de la luz ultravioleta a 254 nm. El monitor de ozono es ligero de peso (2,1kg) y tiene un bajo consumo de alimentación (4 watos) comparado con los instrumentos convencionales y es por lo tanto muy adecuado para aplicaciones tales como:

- Perfiles verticales utilizando globos, cometas, aviones pilotados remotamente y otros dispositivos aéreos donde el espacio y el peso estén limitados.
- Monitorización a largo plazo en localizaciones remotas donde la alimentación eléctrica está limitada.
- Contrastes de detectores en zonas urbanas
- Exposición del personal para estudios de los efectos de los contaminantes de la salud.

### **Teoría de Operación**

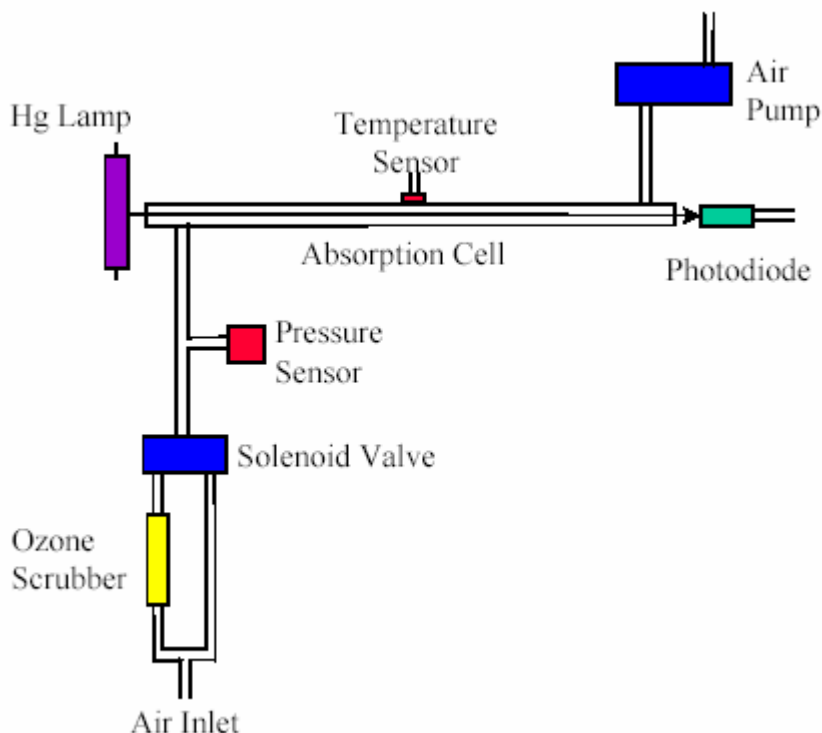
La absorción de la luz ultravioleta ha sido durante largo tiempo empleada para la medida del ozono atmosférico con gran precisión y exactitud. La molécula de ozono tiene una absorción máxima a 254 nm, coincidente con la longitud de onda de emisión principal de una lámpara de mercurio de baja presión. Afortunadamente, pocas moléculas en la atmósfera a concentraciones significativas absorben a esta longitud de onda. Sin embargo, interferencias tales como compuestos orgánicos conteniendo anillos aromáticos pueden producirse en aire altamente contaminado.

La Figura 1 es un diagrama esquemático del monitor de ozono. El ozono es medido basándose en la atenuación de la luz que pasa por una celda de absorción que tiene una longitud de 15 cm y está limitada por ventanas de cuarzo. Una lámpara de mercurio de baja presión está situada en un extremo de la celda de absorción y en el lado contrario de la celda de absorción hay un fotodiodo. El fotodiodo contiene un filtro de interferencias interno centrado a 254 nm, que es la longitud de onda principal emitida por la lámpara de mercurio. Una bomba de aire impulsa la muestra de aire ambiente al

instrumento a un caudal aproximado de 1 l/min. Una electroválvula realiza una conmutación de forma que envía alternativamente este aire de muestra a la celda de absorción directamente o bien haciéndolo pasar por un eliminador de ozono y después a la celda de absorción. La intensidad de la luz en el fotodiodo es medida en el aire que ha pasado por el eliminador de ozono ( $I_0$ ) y en el aire que no ha pasado por el eliminador ( $I$ ). La concentración de ozono se calcula a partir de las medidas de  $I_0$  e  $I$  según la Ley de Beer Lambert:

$$C_{O_3} = \frac{1}{\sigma l} \ln\left(\frac{I_0}{I}\right)$$

donde  $l$  es la longitud del recorrido (15 cm) y  $\sigma$  es la sección transversal de absorción para el ozono a 254 nm ( $1.15 \times 10^{-17} \text{ cm}^2 \text{ molécula}^{-1}$  o  $308 \text{ atm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ), que es conocida con una exactitud aproximada del 2%. Este analizador de ozono utiliza la misma sección transversal de absorción (coeficiente de extinción) que la utilizada en otros analizadores de ozono comercialmente disponibles.



**FIGURA 1: DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DEL ANALIZADOR DE OZONO**

El logaritmo de la ecuación 1 es aproximado en el microprocesador del instrumento con la suficiente precisión como para proporcionar cinco órdenes de rango dinámico; las proporciones de mezcla de ozono se miden hasta 100 ppm, en comparación con la mayoría de analizadores de ozono, que lo hacen en 1 ppm.

Dentro de la celda de absorción se miden la presión y temperatura de forma que la concentración de ozono puede expresarse como una proporción de mezcla en partes por billón por volumen (ppbv). El instrumento muestra y registra la presión y temperatura de la celda junto con la concentración de ozono. La presión de la celda es mostrada y registrada o bien en Torr o en mbar y la temperatura de la celda se mide en °C o °K.

En principio, la medida de ozono por absorción ultravioleta no necesita un calibración externa; es un método absoluto, Sin embargo, la no-linealidad de la respuesta del detector y de la electrónica puede resultar en un pequeño error de medida. Por consiguiente, cada instrumento es comparado con un espectrofotómetro convencional de ozono en el laboratorio en un amplio rango de proporciones de mezcla. Estos resultados se utilizan para calibrar el monitor de ozono respecto a un offset y una pendiente (ganancia o sensibilidad). Las correcciones para el offset y la pendiente se registran en el certificado de fábrica del instrumento y en una etiqueta de calibración que puede verse quitando la cubierta superior del instrumento. Estos parámetros de calibración se introducen en el microprocesador previo a su envío. El usuario puede cambiar los parámetros de calibración desde el panel frontal si así lo desea. Se recomienda que el instrumento sea recalibrado al menos una vez al año y si puede ser más frecuentemente. El offset puede derivar debido a un cambio en la temperatura o contaminación química de la celda de absorción. Como antes se explicó, debe medirse de vez en cuando una corrección precisa del offset utilizando el eliminador de ozono suministrado con el instrumento.

## ESPECIFICACIONES DEL ANALIZADOR DE OZONO

<b>Dimensiones:</b>	8,9 x 21,6 x 28 cm.; Peso 2,1 Kg .		
<b>Alimentación:</b>	12 VDC/4w (2,9 w en modo de bajo consumo).		
<b>Display:</b>	LCD, 2 líneas.		
<b>Salidas:</b>	Analógica 0-2,5 V, y Digital RS 232 (ASCII).		
<b>Entradas:</b>	Tres de 0-a-2,5 VDC (para conexión de sensores externos).		
<b>Precisión:</b>	> 2 % -o- 1,5 ppbv.		
<b>Exactitud:</b>	> 2 % -o- 1,5 ppbv.		
<b>Límite de detección (S/N=1):</b>	1,5 ppbv.		
<b>Tiempo de medida:</b>	10 segundos.		
<b>Caudal:</b>	1 L/min.		
<b>Datalogger:</b>	Tiempos de promedio seleccionables:_10 seg, 1 min, 5 min, 1 hora.		
<b>Memoria de datos:</b>	<u>Promedio</u>	<u>Autonomía</u>	<b>Guardando:</b> O <sub>3</sub> ppb, Temperatura, Presión, Fecha y Hora.
	10 seg	2.4 días	
	1 min	2 semanas	
	5 min	2.4 meses	

---

## **2. OPERACION**

Por favor lea atentamente las siguientes instrucciones antes de instalar el analizador de ozono. Para ayuda, contacte con 2B Technologies (303)216-1489 o su distribuidor local.

### **NOTA:**

**Conserve la caja y materiales de embalaje que venían con el analizador de Ozono. Si el Analizador de Ozono debe devolverse a fábrica, empaquetarlo en su caja originaria. Cualquier reparación e averías producidas por embalaje insuficiente será facturada**

### **Contenidos del envío**

Abra la caja de envío y compruebe que contiene los siguientes elementos:

1. Monitor de Ozono
2. Adaptador de alimentación a 220 VAC
3. Adaptador a mechero
4. Cable Adaptador a batería de 12 V DC
5. Cable puerto serie
6. Cartucho de cero
7. Manual de operaciones
8. Certificado de fábrica del monitor (dentro del manual)
9. Hoja de control de calidad y gráfico (dentro del manual)
10. Tres conectores externos para entradas analógicas

Si algo se ha perdido o está obviamente dañado, contacte con 2B Technologies o su distribuidor local inmediatamente.

### **Operación del Monitor de Ozono**

Para poner en funcionamiento el monitor de ozono, conectarlo a una fuente de alimentación externa y encender el instrumento moviendo el interruptor del panel frontal. El instrumento necesita alimentación de 12 VDC que puede ser

---

suministrada 1) mediante el adaptador 110 o 220 VAC, 2) mediante el adaptador para mecheros de coche o 3) mediante una batería de 12V. La fuente de alimentación puede estar en el rango de 11-14 VDC sin ningún detrimento en las medidas. Cuando se use una batería, asegurarse de conectar los hilos positivo (rojo) y negativo (negro) correctamente. En la tarjeta de circuito existe un fotodiodo y un diferencial en el caso de que la alimentación sea insuficiente o la conexión de batería sea incorrecta. Si se activan, el diferencial se reseteará después de algunos minutos (algunos instrumentos más antiguos tienen un diferencial instalado en la parte trasera. Este diferencial tiene un interruptor de reseteo manual).

Las baterías de plomo-ácido están disponibles en el mercado en un amplio rango de tamaños y tasas amperio-hora. Las más grandes, como por ejemplo las de automóviles o barcos, suministrarán alimentación al equipo durante semanas o meses. Los paquetes de batería del rango de tensión correcto deben estar fabricados de níquel-cadmio (recargables) o litio (peso ligero pero no recargables) proporcionarán alimentación durante unas pocas horas.

Una vez conectado, aparecerá en la pantalla del instrumento el mensaje “2B Tech Ver x.xx”, donde x.xx es el número de versión de software instalado e el microprocesador. Después de unos pocos segundos, el instrumento comenzará a mostrar lecturas de ozono y la temperatura y presión de la celda de absorción. La primera docena de lecturas (disponibles en unos dos minutos) serán basura, con grandes oscilaciones positivas y negativas, debidas al rápido calentamiento de la lámpara y la electrónica. Además, las lecturas de ozono pueden ser imprecisas durante los 15-20 minutos requeridos para que la lámpara, fotodiodo y temperatura interna de la celda de absorción se estabilicen.

El tubo de entrada de muestra puede conectarse a la junta Swagelok de ¼ de pulgada de nylon de la parte trasera del instrumento. El tubo debe ser de PTFE, PFA o algún otro material inerte que no destruya el ozono. La longitud del tubo debe mantenerse lo más corta posible (no más de 40 cm) para minimizar la destrucción de ozono. No se debe utilizar tubo de tygon, polipropileno (que tiene un aspecto parecido al teflón) ni metal. Se recomienda instalar un filtro de teflón en la entrada para evitar contaminación interna por partículas del tubo y la celda de absorción. El filtro debe ser chequeado si provoca pérdidas de ozono midiendo el ozono ambiente con y sin el filtro instalado.

---

Si el instrumento está trabajando en vuelo, la entrada de muestra no debe orientarse directamente al viento, porque las fluctuaciones de presión podrían producir una señal ruidosa. Aunque el instrumento compensa la deriva de temperatura, si se esperan fuertes fluctuaciones de temperatura, como por ejemplo en el caso de perfiles verticales con globos sonda, el instrumento debe colocarse en una caja aislada térmicamente.

### **Medida del Offset de Cero**

El cero electrónico del instrumento puede ser medido conectando un cartucho eliminador de ozono en la entrada de aire durante un período de 5-10 minutos. Para una medida precisa, el instrumento debe estar conectado el tiempo suficiente para que la temperatura interna se estabilice. El offset observado, que puede ser de hasta unos pocos ppb's, puede ser corregido cambiando este parámetro de calibración, como se describe a continuación.

### **Datos recogidos en la salida analógica**

Los datos pueden ser registrados en tiempo real utilizando un datalogger conectado a la salida analógica BNC. El rango de la salida analógica es 0-2,5V. La salida es escalada de acuerdo a una de las sensibilidades, escogida en el menú del microprocesador, como se describe más adelante. Estas son: 1 V = 200 ppbv (rango de 0-500 ppbv); 1 V = 0.4 ppmv (rango de 0-1 ppmv); 1 V = 4 ppmv (rango de 0-10 ppmv); y 1 V = 40 ppmv (rango de 0-100 ppmv). Hay un pequeño offset positivo típicamente 2 mV en la salida analógica, pero este offset varía de un instrumento a otro. El offset puede medirse observando simultáneamente el display y midiendo la salida analógica con un voltímetro.

### **Recogida de datos en el puerto serie en tiempo real**

Para transmitir los datos a un ordenador a través del puerto serie en tiempo real, conectar el monitor de ozono al puerto serie del ordenador utilizando el cable de 9 pines que se suministra. Activar el software de adquisición de datos, por ejemplo Hyperterminal (disponible en la mayoría de los ordenadores basados en Windows) o Tera Term Pro (descarga libre de la web [www.download.com](http://www.download.com)). Este último software es preferible porque Hyperterminal tiene un límite de buffer de 500 líneas, y el usuario puede configurar el máximo tamaño de buffer en el Tera Term Pro. Utilizando estos programas de

---

emulación de terminal, los datos pueden ser guardados en un archivo de texto y después abiertos con Microsoft Excel (u otro programa de hoja de cálculo) donde puede ser convertido en datos formateados en columnas definiendo límites (comas y retornos de carro) para manipulación de datos y graficación. La concentración de ozono (ppbv), la temperatura interna de la celda (K o C°), la presión de la celda (Torr o mbar), los valores de las tres entradas analógicas externas en voltios (si se activan desde el menú), la fecha y la hora son enviados como texto ASCII delimitado por comas al puerto serie (2400 baudios, no paridad, 1 bit de parada) cada diez segundos, 1 minuto, 5 minutos o 1 hora, dependiendo del tiempo de promediado seleccionado en el menú del microprocesador. La hora se indica en formato de 24 horas (militar) y la fecha se da en el formato europeo (día/mes/año).

Una línea típica de datos sería como sigue:

67,35.3,980.6,1.3876,2.3143,0.1875,15/10/01,18:31:27

donde:

Ozono = 67 ppbv

Temperatura de la Celda = 35.3 °C (puede ser expresada en K si se selecciona en el menú)

Presión de la celda = 980.6 mbar (puede ser expresada en Torr si se selecciona en el menú)

Entrada Analógica A = 1.3876 voltios

Entrada Analógica B = 2.3143 voltios

Entrada Analógica C = 0.1875 voltios

Fecha = Octubre 15, 2001

Hora = 6:31:27 pm

Las tres entradas externas se omiten de la línea de datos si se desconectan utilizando el menú, como se describe más adelante. Las entradas analógicas permiten la transmisión de medidas hechas por otros instrumentos a un ordenador simultáneamente con las medidas de ozono y la fecha y hora. Estas entradas también pueden ser registradas en la memoria interna del instrumento, como se describe más adelante. Las medidas externas que frecuentemente se transmiten junto con el ozono son, por ejemplo, temperatura externa, presión y humedad relativa, pero las salidas de cualquier instrumento pueden ser introducidas en el monitor de ozono. Las entradas analógicas pueden tener un rango de 0 a +2.5000 voltios y son medidas con

---

una precisión de aproximadamente  $\pm 0.0001$  voltio. Una entrada de tensión mayor de +5.0 voltios o menor de -0.3 voltios puede dañar permanentemente al instrumento.

Si el Monitor de Ozono se ha configurado en el modo de registro de datos, la línea de salida serie de datos será precedida por el número de registro, por ejemplo:

2893,67,35.3,980.6,1.3876,2.3143,0.1875,15/10/01,18:31:27

donde 2893 es el número de registro.

Además de las líneas de datos, en el puerto serie se escriben mensajes cuando el registro ha comenzado o ha terminado, cuando la transmisión de datos desde el datalogger ha comenzado y ha terminado, cuando se interrumpe la recogida de datos (por ejemplo debido a un corte de tensión) y cuando el tiempo de promediado ha cambiado.

### **Promedio de Datos y registro de datos utilizando el Menú**

Cuando se enciende por primera vez, el instrumento comienza a tomar medidas a una frecuencia de una medida cada 10 segundos. Los datos, junto con tres tensiones externas, pueden ser almacenados en el datalogger interno. Es posible almacenar en la memoria interna hasta 14,336 líneas de datos conteniendo el número de registro, la concentración de ozono, la temperatura interna, la presión interna, la fecha y la hora, lo que corresponde a 1,7 días de tiempo operacional. Desde el menú pueden seleccionarse promedios de 1 minuto, 5 minutos y una hora, permitiendo así al instrumento trabajar durante 1.4 semanas, 1,7 meses o 1,6 años respectivamente antes de que la memoria se llene. El máximo número de líneas de datos es la mitad de las tres entradas analógicas que se registran junto con los otros datos.

---

## Selecciones del Menú

Para acceder al menú pulsaremos el botón de selección del panel frontal del instrumento. Para entrar en el menú, mantener pulsado el botón de selección hasta que en la pantalla aparezca:

### Main Menu

Después de soltar el botón en la pantalla aparecerá

**Main Menu**  
**Dat Avg Cfg Lmp ←**

donde **Dat**, **Avg**, **Cfg** y **Lmp** son los submenús que pueden ser seleccionados. Un cursor parpadeante aparecerá en la **D** del submenú **Dat**. El botón de selección puede rotarse en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj para mover el cursor bajo la primera letra de cada uno de los submenús. Para seleccionar un submenú en particular, posicionar el cursor bajo la primera letra del submenú y pulsar el botón de selección. Para salir del menú principal y comenzar de nuevo las medidas, seleccionar y pulsar en la flecha hacia la derecha. (←).

## Registro de datos

Seleccionar el submenú **Dat** desde el menú principal utilizando la tecla de selección. El display ahora mostrará:

**Data Menu**  
**Xmt Log End ←**

Para comenzar el registro de datos, rotar el interruptor de selección para mover el cursor a **Log** y pulsar para seleccionar el modo de registro. Entonces se nos preguntará si queremos sobrescribir los datos almacenados en el datalogger:

**Overwrite Data?**  
**No Yes ←**

Si seleccionamos sí (yes) y comenzamos el registro de datos, todos los datos previamente almacenados en el datalogger serán definitivamente perdidos. Si

---

tenemos datos registrados que queremos conservar, tendremos que volcarlos antes de comenzar el registro. Si ya estamos listos para comenzar el registro, seleccionar **Yes** moviendo el cursor bajo la palabra **Yes** y pulsar. Cualquier selección nos devolverá al menú principal. Para comenzar la adquisición de datos, seleccionar ← y pulsar.

El monitor de ozono mostrará en pantalla cada cinco segundos de forma alternativa:

- 1) La concentración de ozono y el número de registro y,
  - 2) La concentración de ozono, la temperatura interna y la presión interna.
- Por ejemplo, la pantalla puede mostrar:

**O3= 56.7 ppbv**  
**T=305.6 P=730.4**

Donde el valor de ozono es la última medida de ozono y T y P son la temperatura y presión de la celda (en unidades de K y Torr en este caso).

Después de 5 segundos (a mitad de camino entre el siguiente ciclo de 10 medidas) en la pantalla aparecerá por ejemplo:

**O3= 56.7 ppbv**  
**Log= 193:0**

donde **O3** es el valor de ozono más recientemente grabado en el datalogger y el número de registro es 193.

Si hemos seleccionado promedios, entonces la pantalla anterior será reemplazada por la siguiente:

**Avg O3=56.7 ppbv**  
**Log= 193:4**

Una vez más, 193 se refiere al número de registro más reciente. El "4" en 193:4 se refiere al número de datos que han sido medidos hasta ahora para incluirlos en el próximo promedio de 10 datos que será mostrado y almacenado. Si se utiliza el promedio de 1 minuto, este número aumentará de 0 a 5; para el promedio de 5 minutos, el número incrementará de 0 a 29; y para el promedio de una hora, aumentará de 0 a 359. Este número se muestra en la

---

pantalla de forma que el usuario sepa cuántas medidas de las 10 le faltan para obtener un nuevo promedio.

Si hay un fallo de alimentación mientras el instrumento está en el modo de registro, el registro se resumirá una vez que la alimentación se restablezca. Una nota de:

### **Data Interrupt - Time Error < 60s**

será escrita en el datalogger antes de escribir la siguiente línea de datos. En el caso de un fallo de alimentación, pueden perderse hasta 10 líneas de datos porque el microprocesador escribe la memoria de registro en grupos de 10 líneas. Todos los datos residentes solamente en la memoria volátil del microprocesador se pierden cuando la alimentación se interrumpe. Además, la hora de inicio de registro de datos adicionales después de una interrupción de alimentación será precisa solamente en el minuto más cercano (o la hora más cercana en el caso de promedios horarios).

El instrumento puede encajar múltiples interrupciones de datos debidas a fallos de alimentación. Por ejemplo, se puede apagar el equipo, moverlo a otra ubicación y reiniciar el registro simplemente conectando el instrumento. Los conjuntos de datos quedarán separados por un mensaje de interrupción de datos. Sin embargo, como antes se comentó, la hora de inicio después de una interrupción solamente serán precisos en el minuto más cercano o en la hora en el caso de promedios horarios. Si necesitamos medidas más exactas de tiempo, recomendamos utilizar un reloj externo para asignar una hora precisa al número de registro de la primera línea de datos después de una interrupción de alimentación intencionada. Las horas incrementales entre líneas de datos son exactas (por ejemplo 1 minuto, 5 minutos y 1 hora).

**Nota:** Una vez que el registro ha comenzado, no debemos entrar en el menú, excepto para finalizar el registro de datos. Si entramos en el menú interrumpimos la adquisición de datos, que es tratada de la misma forma que un fallo de alimentación; es decir, cuando el registro se resume, la hora de comienzo para los datos nuevos será precisa solamente en el minuto más cercano (o la hora más cercana en los promedios horarios). En particular, no debemos cambiar el tiempo de promediado o conectar o desconectar las entradas externas cuando estamos en el modo de medida, porque los primeros datos almacenados en la memoria no serán volcados correctamente.

---

## Detener el registro de datos

Mantener pulsado el botón de selección para obtener el **Menu**. Ir al submenú **Dat** pulsando en **Dat**. Escoger y pulsar en la función **End** function. Esto terminará el registro de datos. Ahora podemos enviar los datos a un ordenador pulsando en **Xmt** (ver más adelante). Alternativamente, podemos volver al **Menu** pulsando en la flecha ←. Los datos almacenados residirán en memoria (incluso cuando se están tomando nuevas medidas) y pueden ser transmitidas utilizando la función **Xmt** con toda la frecuencia que queramos.

Sin embargo, todos los datos almacenados se pierden una vez que el registro ha comenzado otra vez utilizando la función **Log**. Por lo tanto, siempre debemos transmitir los datos a un ordenador antes de reiniciar el registro.

Si cometemos el fallo de no marcar **End** antes de transmitir los datos utilizando la función **Xmt**, el instrumento ejecutará automáticamente la función **End** antes de transmitir los datos.

## Transmisión de los datos registrados a un ordenador utilizando el puerto serie

Conectar el puerto serie del instrumento al puerto serie del ordenador utilizando el cable suministrado. Activar el programa de adquisición de datos en el ordenador (por ejemplo el Hyperterminal de Microsoft, disponible en la mayoría de las plataformas Windows, o el Terra Term Pro, que puede ser volcado des de esta página web:

<http://hp.vector.co.jp/authors/VA002416/teraterm.html>

Como antes se mencionó, la desventaja de Hyperterminal es que tiene una limitación de buffer de 500 líneas.

Mantener pulsado el botón de selección hasta que aparezca **Main Menu**. Ir al submenú **Dat** pulsando **Dat**. A continuación pulsar **Xmt**. El mensaje "Logged Data" será escrito en el puerto serie, seguido por un retorno de carro y todas las líneas de datos registrados. Después de que se han transmitido todos los datos aparecerá el mensaje "End Logged Data" y un retorno de carro. Una vez completada la transmisión, podemos volver a cualquier posición del menú o resumir las medidas de ozono. El registro de datos continúa para quedar disponible para su transmisión una vez que se ha comenzado un nuevo registro de datos.

---

## Promedio de los datos

Mantener pulsado el botón de selección hasta que obtengamos **Menu**.  
Seleccionar y pulsar **Avg** para obtener el menu **Avg**:

**Avg Menu**  
**2s 10s 1m 5m 1h ←**

Utilizar toques sencillos para mover el cursor a los tiempos de promediado de **10 segundos, 1 minuto, 5 minutos o 1 hora**. A continuación pulsar el tiempo de promediado que queremos utilizar. Para volver al menú principal, pulsar en ←. Para salir al menú principal y comenzar la adquisición de datos, pulsar en ← otra vez.

Mientras estamos en el modo de promediado, se muestra en pantalla la medida actual de la serie de 10 junto con el valor promedio, como antes se explicó.

Los datos promediados pueden ser registrados, extendiendo así de gran manera el tiempo de utilización del datalogger.

## Configuración de los Parámetros de Calibración

El instrumento se calibre en fábrica donde la pendiente y parámetros de offset se introducen en la memoria del instrumento. Estos parámetros de calibración preconfigurados se proporcionan en la hoja de datos que se entrega con el instrumento y se graban en una pegatina visible cuando se quita la cubierta superior. Sin embargo, los parámetros de calibración pueden ser cambiados por el usuario. Por ejemplo, podríamos requerir un offset positivo mediante una concentración conocida (por ejemplo 10 ppb) si la salida analógica está siendo utilizada para registro externo de datos puesto que la salida analógica no da valores negativos por debajo de 0 ppb. A causa del ruido y/o offset inherente, algunos valores medidos pueden estar por debajo de cero en concentraciones muy bajas de ozono o mientras se está haciendo el cero del instrumento con un eliminador externo. Además, el cero del instrumento puede derivar en unos pocos ppb's con el tiempo. Por esta razón, se recomienda realizar con frecuencia un cero del instrumento utilizando un eliminador externo de ozono para determinar el offset.

---

Cualquier cambio en la pendiente (ganancia) del instrumento probablemente se debe a un serio problema como por ejemplo contaminación, una fuga de aire, obstrucción del caudal de aire, o pérdida de la actividad catalítica en el eliminador interno de ozono, pero también puede ser ajustada.

Una vez que el cero del instrumento ha sido corregido, la pendiente puede ajustarse de forma que la lectura del instrumento concuerde con una fuente patrón de ozono o con la lectura de otro instrumento cuya calibración sea considerada precisa.

Para cambiar los parámetros de calibración, seleccionar **Cfg** del menú principal **Main Menu**:

**Cfg Menu**  
**D/T Cal I/O Unt ←**

Ahora utilizar el conmutador de selección rotatoria para seleccionar y pulsar **Cal**. Aparecerá el siguiente submenú con los valores de los parámetros de calibración actuales:

**Cal Menu**  
**Z=-2 S=1.01**

Aquí Z es el offset aplicado (en este caso -2 ppbv) y S es la pendiente aplicada (en este caso 1.01). El valor de Z se añade al valor de ozono medido, y el valor de S es después multiplicado por el valor de ozono medido. Por ejemplo, si el instrumento lee un promedio de 3 ppbv con el eliminador externo en su lugar, el valor de Z debe ajustarse a -3. Si después de la corrección de cero, el instrumento lee constantemente un 2% más bajo, el valor de S debe ajustarse a 1.02. Cuando aparece por vez primera el menú **Cal Menu**, la **Z** estará subrayada con un cursor. Podemos rotar el conmutador de selección para seleccionar el parámetro de selección **S** o **Z**. Un solo toque en **S** o **Z** seleccionará ese parámetro para cambiar y activar un cursor parpadeante. Una vez que se ha seleccionado **S** o **Z**, su valor puede cambiarse rotando el conmutador de selección a izquierda o derecha. Después de seleccionar el valor deseado, un solo toque desactiva el cursor parpadeante y nos permite pasar al siguiente parámetro o ← para salir del submenú. Una vez que los valores de **Z** y **S** se han ajustado, pulsando en ← volveremos al menú **Cfg** y con otro toque en ← volveremos al menú principal.

Los parámetros de calibración residen en la memoria no volátil y no son afectados por los fallos de alimentación.

---

## Configuración de la fecha y hora

Desde el menú principal, seleccionar el submenú **Cfg**. A continuación, seleccionar el submenú **D/T**.

La pantalla mostrará, por ejemplo:

**D/T: 14:32:21 ←**  
**17/10/2006**

Mostrando la fecha y hora en formato europeo. Para cambiar un número en la fecha y hora, mover el conmutador de selección para subrayar el numeral que queremos cambiar. Un solo toque hace que el cursor parpadeante cubra ese número. El número puede ser entonces cambiado rotando el conmutador de selección. Una vez que se ha corregido el número, pulsar el conmutador de selección para apagar el cursor parpadeante. Ahora podemos rotar el conmutador de selección para escoger otro número a cambiar. Una vez que la fecha y hora son correctas, pulsando en ← el reloj interno quedará configurado y la pantalla volverá al menú **Cfg**. Puesto que estamos configurando un reloj digital, los segundos deben ser configurados un poco por adelantado porque el reloj arranca solo cuando se ha configurado la hora, es decir, cuando se pulsa ←.

## Cambiar la velocidad de transmisión

Desde el submenú **Cfg**, seleccionando **I/O** aparecerá el menú de entradas/salidas, por ejemplo:

**I/O Menu**  
**Bdr Ext LCD ←**

Seleccionando **Bdr** y pulsando podemos cambiar la velocidad de transmisión utilizada para la transmisión de los datos. Las selecciones son 2400, 4800 y 19200 bps. El submenú aparece de la siguiente forma:

**2400 4800 19200 ←**

Después de pulsar sobre la velocidad de transmisión seleccionada, la pantalla nos devuelve al menú **I/O** menu.

---

## Activar y Desactivar las entradas analógicas

Seleccionando **Ext** podemos activar o desactivar las entradas analógicas y configurar el factor de escala para las salidas analógicas:

**Ext Menu**  
**Ext=On 1V=.200 ←**

Aquí, las entradas externas se activan, lo que significa que las tensiones medidas en el rango de 0-2,5 voltios serán incluidas en la salida serie y en los datos registrados. Si no hay entradas externas (por ejemplo sensores de temperatura externa,) entonces estas medidas serán eliminadas de la serie de datos configurando **Ext** a **Off**. Esto se hace seleccionando **On u Off** con el cursor subrayado, pulsando para que se convierta en cursor parpadeante y rotando el conmutador de selección para obtener la configuración deseada.

## Cambiar la escala de la salida analógica

Se proporciona una salida analógica con un conector BNC en la parte trasera del instrumento por si se quieren grabar los datos con un registrador o dataloger externo. El fondo de escala de la salida analógica es 2.5V. La escala de esta salida puede cambiarse utilizando el menú **I/O**. La salida más sensible de 1V = 0.2 ppmv = 200 ppbv es normalmente utilizada para medidas en atmósfera ambiente. Esta salida corresponde al rango de 0-500 ppbv. Sin embargo, la medida de ozono es lineal a 100 ppmv, y por eso se proporciona una escala variable para medida de niveles altos de ozono. Esta escala puede cambiarse accediendo al menú **I/O**. El factor de escala para la salida analógica se configura seleccionando el valor actualmente programado, por ejemplo, **1V=.200**, pulsando para obtener el cursor parpadeante y rotando el conmutador de selección para escoger de entre los valores **1V=0.200**, **1V=0.400**, **1V=4** y **1V=40**, correspondiendo a escalas de 1 voltio igual a 0.2, 0.4, 4 y 40 ppmv (200, 400, 4000 y 40000 ppbv). La tensión máxima de la salida analógica es 2.5 voltios, de forma que los rangos cubiertos son 0-500 ppb, 0-1 ppm, 0-10 ppm y 0-100 ppm para configuraciones de **1V=.200**, **1V=0.400**, **1V=4** y **1V=40** respectivamente. Una vez que se ha seleccionado la escala correcta, pulsar en el botón de selección para quitar el cursor parpadeante. Ahora podemos ir a ← y pulsar para volver al menú **I/O**.

---

## Encender y Apagar el Display

Seleccionando **LCD** desde el menú **I/O** podemos encender o apagar la luz de la pantalla. Para ahorrar alimentación, utilizar el interruptor de selección para apagar la pantalla.

## Cambiar las unidades de medida de la presión y temperature interna

Desde el menú **Cfg**, seleccionar **Unt** para obtener el siguiente submenú, por ejemplo:

**Units Menu**  
**T:C P:mbar**

Rotando el conmutador de selección el cursor pasará por temperatura (**T**) y presión (**P**). Las unidades de temperatura pueden seleccionarse en grados Kelvin (**K**) o Centígrados (**C**) pulsando en primer lugar para obtener el cursor parpadeante y después rotando el conmutador para obtener las unidades deseadas. Las unidades de presión pueden seleccionarse en **torr** o **mbar**. Un toque en ← devuelve la pantalla al menú **Cfg**.

## Test de la lámpara

En el menú **Lmp** se incluye un test de diagnóstico del estado de la lámpara. Cuando se entra por vez primera en el submenú **Lmp**, aparece la tensión medida por el detector fotodiodo. Para un mejor funcionamiento esta tensión debe estar en el rango de 0.7-2.5 voltios. Para tensiones del detector inferiores a 0,7 voltios, los datos pueden ser ruidosos debido a una intensidad de luz insuficiente para proporcionar medidas precisas. Si la tensión es cero, la lámpara no está en ignición y podría estar quemada. Si la tensión está por encima de 2.5 voltios, el convertidor A/D está saturado y el valor de ozono medido siempre será cero. Esto podría suceder si el instrumento está muy caliente y la salida de la lámpara es demasiado brillante.

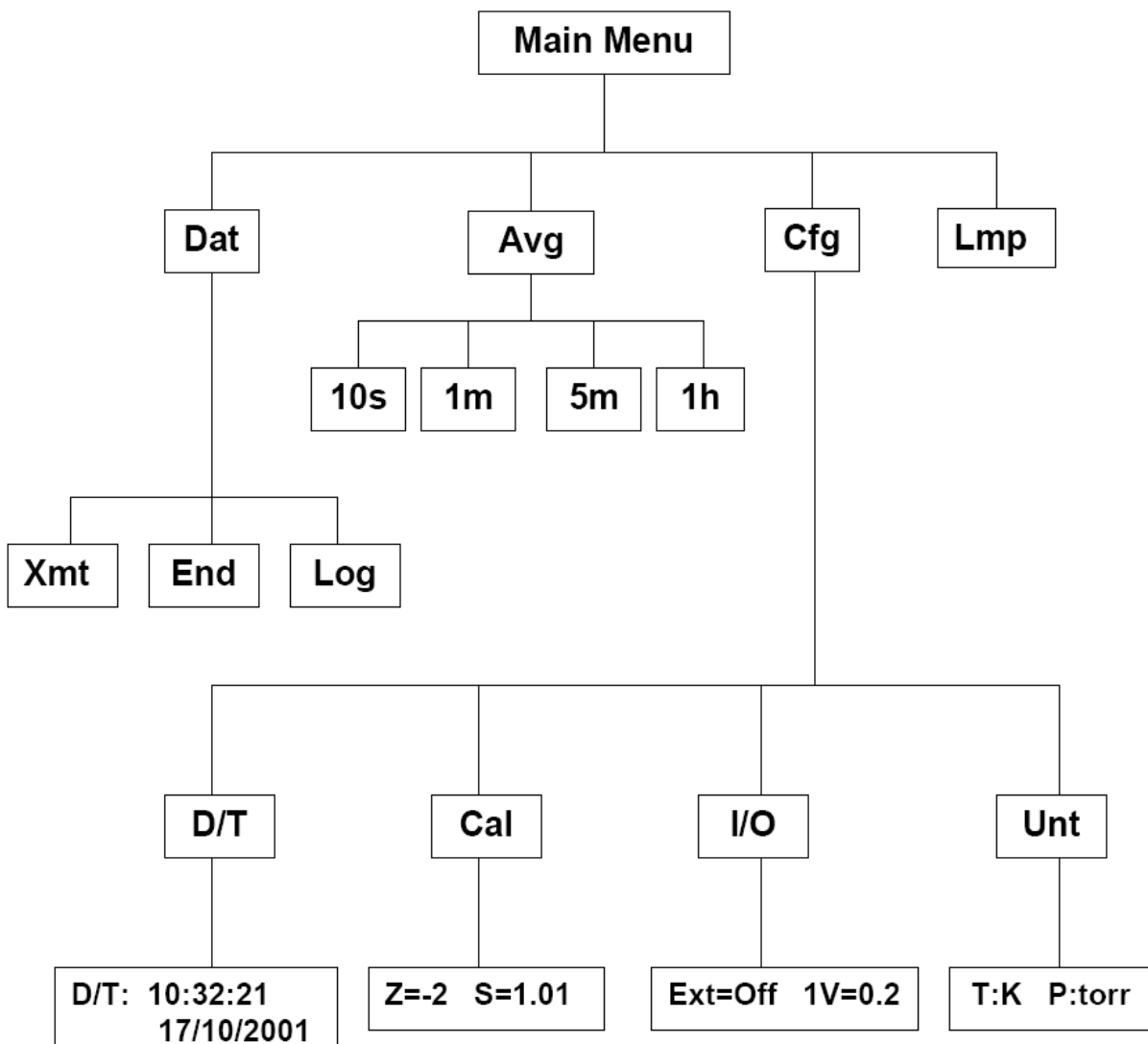
Inmediatamente después de mostrar la tensión del detector, el instrumento comienza a medir una concentración “efectiva” de ozono sin encender o apagar la electroválvula. Esto es un cero electrónico y después de unas pocas lecturas debe estabilizarse en ± unos pocos ppbv. Si el valor está fuera del rango de -9 a +9, el instrumento puede no estar trabajando correctamente. La

---

pantalla también da una desviación estándar del cero electrónico. Para mejores resultados la desviación estándar no ha de ser mayor de  $\pm 2.5$ .

Para salir del modo de test de la lámpara, **Lmp**, sujetar el conmutador de selección y soltarlo para volver al menú principal.

El siguiente diagrama resume el árbol completo de menús del instrumento.



### 3. MANTENIMIENTO / LOCALIZACION DE AVERÍAS

El monitor de ozono está diseñado para que no necesite ningún tipo de mantenimiento. El único componente que necesita un mantenimiento rutinario es el eliminador de ozono, que debe ser sustituido al menos una vez cada seis meses de operación. Otros componentes susceptibles de reparación son la lámpara, la bomba de aire y la electroválvula, todos ellos fácilmente sustituibles si fallan. Además, el filtro de entrada (no incluido en el suministro) debe sustituirse con la frecuencia que recomiende su fabricante.

Si el instrumento no funcionara correctamente, podemos identificar y resolver los problemas más frecuentes utilizando la Tabla I. Si el problema no puede ser corregido, el equipo debe ser enviado al servicio técnico de 2B Technologies.

Las figuras que aparecen después de la Tabla I proporcionan una “visita guiada” por el interior del instrumento, de forma que los componentes y conectores críticos puedan ser fácilmente identificados. En el capítulo 4, al final de este manual, se incluye la lista de repuestos.

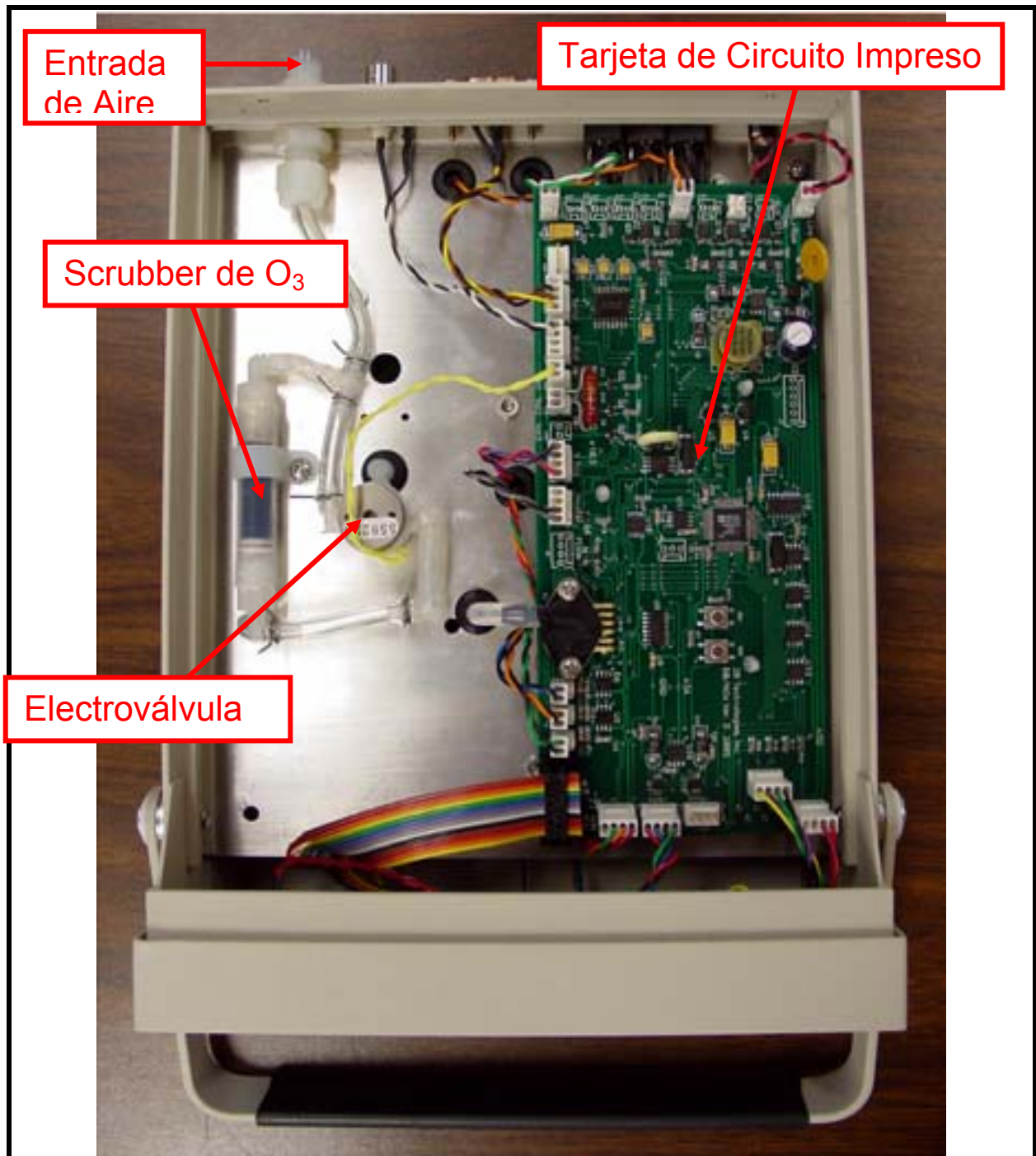
**Tabla I. Localización de Averías en el monitor de ozono.**

Problema/síntoma	Causa Probable	Acción correctiva
<b><i>El instrumento no se enciende</i></b>	No está conectada la alimentación o el diferencial no está abierto.  El cable de alimentación no está conectado a la tarjeta de circuito impreso	Comprobar la conexión de alimentación externa por si hubiera polaridad inversa o algún corto y esperara algunos minutos para que el diferencial de circuito térmico se resetee  Quitar la cubierta y desconectar y volver a conectar el cable a la tarjeta del diferencial
<b><i>El instrumento se enciende y a continuación se apaga.</i></b>	Bomba de aire averiada. Quitar la cubierta superior y desenchufar la bomba. Encender el equipo; si sigue funcionando, entonces el motor de la bomba está quemado.	Sustituir la bomba

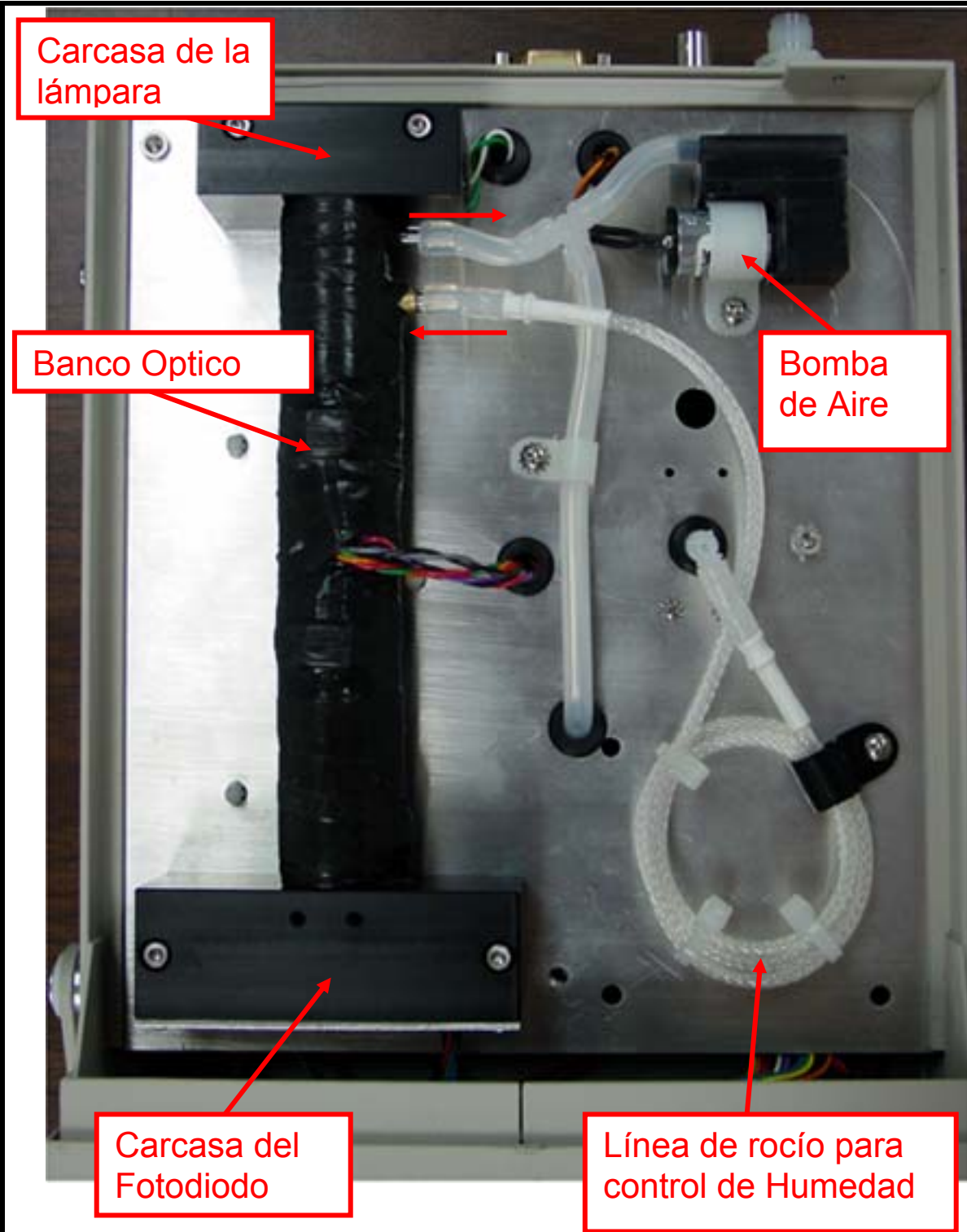
<b>La pantalla está en blanco o no tiene sentido</b>	Mala conexión del display a la tarjeta de circuito impreso.	Quitar la cubierta y volver a conectar el display a la tarjeta de circuito impreso Comprobar la soldadura de las conexiones al display.
<b>La temperatura de la celda lee por debajo de 10 grados de lo normal.</b>	Ausencia o pérdida de conexión del cable de la sonda de temperatura a la tarjeta de circuito impreso.	Quitar la cubierta y volver a conectar a la tarjeta.
<b>Las lecturas son ruidosas con una desviación estándar superior a 2.0 ppbv.</b>	<p>La lámpara no está encendida</p> <p>La salida de la lámpara es débil.</p> <p>Vibración excesiva</p> <p>Recorrido de muestra contaminado.</p>	<p>Quitar la cubierta y comprobar la conexión de la lámpara a la tarjeta. Quitar la cubierta inferior, conectar el instrumento y comprobar visualmente que la lámpara se enciende al mismo tiempo que la bomba. <b><u>CUIDADO No mirar a la lámpara sin una adecuada protección en los ojos. La luz ultravioleta puede provocar daños importantes.</u></b> Sustituir la lámpara</p> <p>Quitar la cubierta y comprobar la conexión de la lámpara a la tarjeta. Correr el test de la lámpara desde el menú. Si la tensión del fotodiodo es inferior a 0,7V, sustituir la lámpara.</p> <p>Proporcional aislamiento adicional al analizador como por ejemplo una alfombrilla de espuma.</p> <p>Limpiar el recorrido de la muestra con metanol según se indica en el procedimiento de limpieza.</p>
<b>La salida analógica es constante o no se puede seguir desde la pantalla.</b>	<p>El cable no está adecuadamente conectado entre la salida analógica y la tarjeta.</p> <p>Error en la selección de menú del factor escalado.</p>	<p>Quitar la cubierta superior y reconectar el cable entre la salida analógica y la tarjeta.</p> <p>Comprobar y resetear el factor de escalado de la salida</p>

		analógica en el menú.
<b><i>El interruptor de selección no funciona.</i></b>	El cable entre el interruptor de selección y la tarjeta no está bien conectado.	Quitar la cubierta superior y reconectar el interruptor de selección y la tarjeta.
<b><i>El puerto serie no funciona.</i></b>	No está bien conectado el cable entre el conector de 9 pines del puerto serie y la tarjeta.  El cable serie utilizado es incorrecto.  Velocidad de transmisión incorrecta.	Quitar la cubierta superior y volver a conectar el puerto serie a la tarjeta.  Debe utilizarse un cable serie "recto". Algunos dispositivos de recogida de datos requieren un cable "transversal" en el que los pines 1 y 3 se intercambian entre los dos extremos del cable. Utilizar un cable transversal o un conector adicional que conmute entre los pines 1 y 3.  Comprobar que la velocidad seleccionada en el menú coincide con la seleccionada en nuestro programa de adquisición de datos
<b><i>Los parámetros de calibración requeridos están fuera del rango ajustable (offset de <math>\pm 9</math> ppbv y/o pendiente de <math>\pm 9\%</math>) cuando se calibra utilizando una fuente de ozono proveniente de un instrumento de ozono fiable.</i></b>	El eliminador de ozono está contaminado.  El recorrido de la muestra está contaminado.  La electroválvula está contaminada y no se abre y cierra adecuadamente.  La bomba de aire no está proporcionando el suficiente caudal.	Sustituir el eliminador de ozono. Siempre utilizar un filtro para evitar que entren partículas en el equipo  Limpiar el recorrido de la muestra con metanol según se explica en el procedimiento de limpieza.  Quitar la electroválvula, enjuagar con methanol, secarla con aire cero y volver a instalarla.  Como un primer chequeo, poner el dedo en la entrada de aire para determinar si el aire está siendo impulsado. Si no hay caudal, medir el caudal quitando la cubierta inferior y conectando un

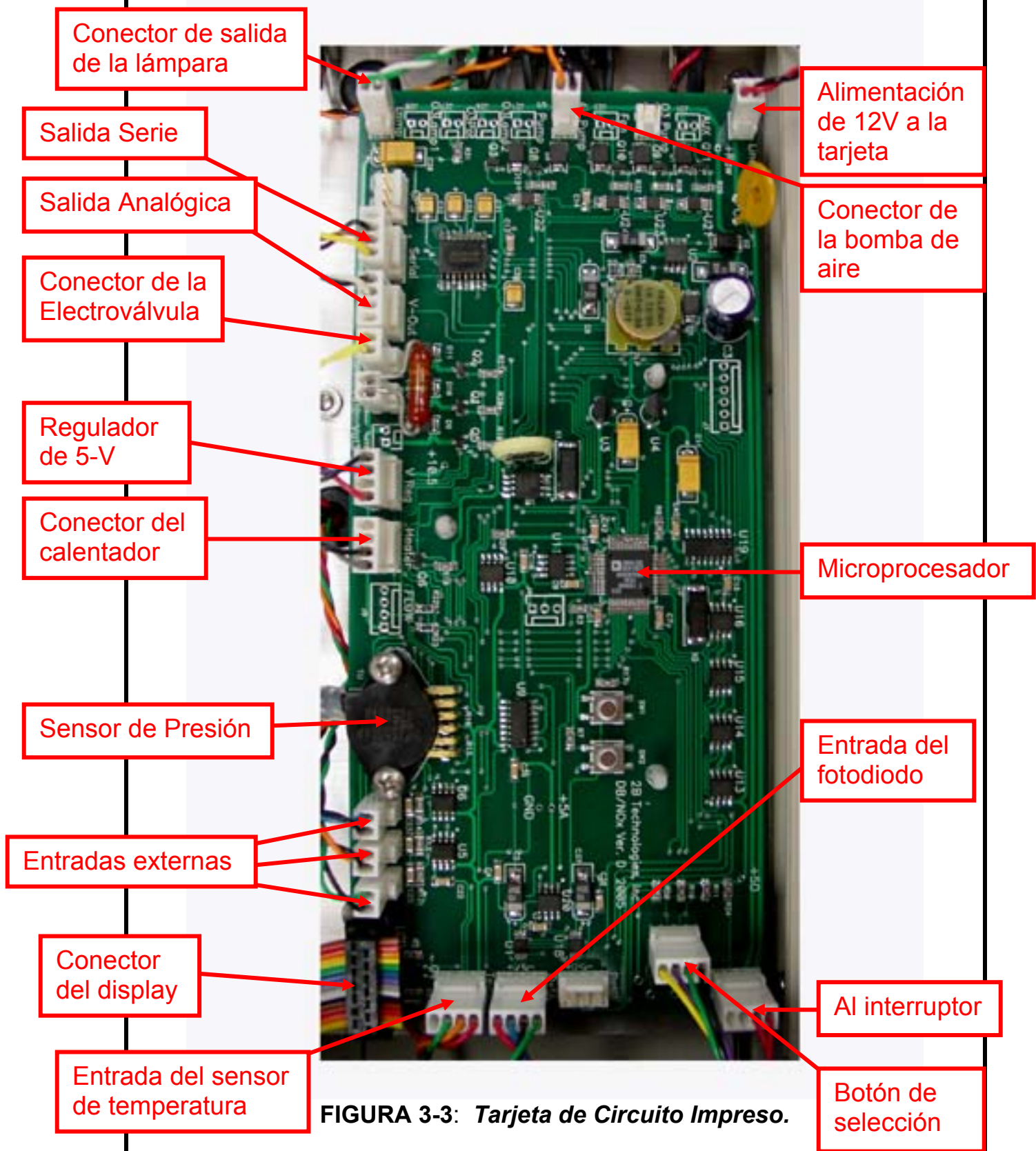
		<p>medidor de caudal de alta conductancia a la salida de la bomba. El caudal de aire debe ser mayor de 0,7 l/min. Si el caudal es inferior, comprobar si hay fugas. Si no hay fugas, sustituir la bomba.</p>
<p><b><i>El instrumento siempre da una lectura de concentración de ozono cercana a cero.</i></b></p>	<p>El cable de la electroválvula no está adecuadamente conectado a la tarjeta.</p>	<p>Reconectar el cable de la electroválvula a la tarjeta.</p>



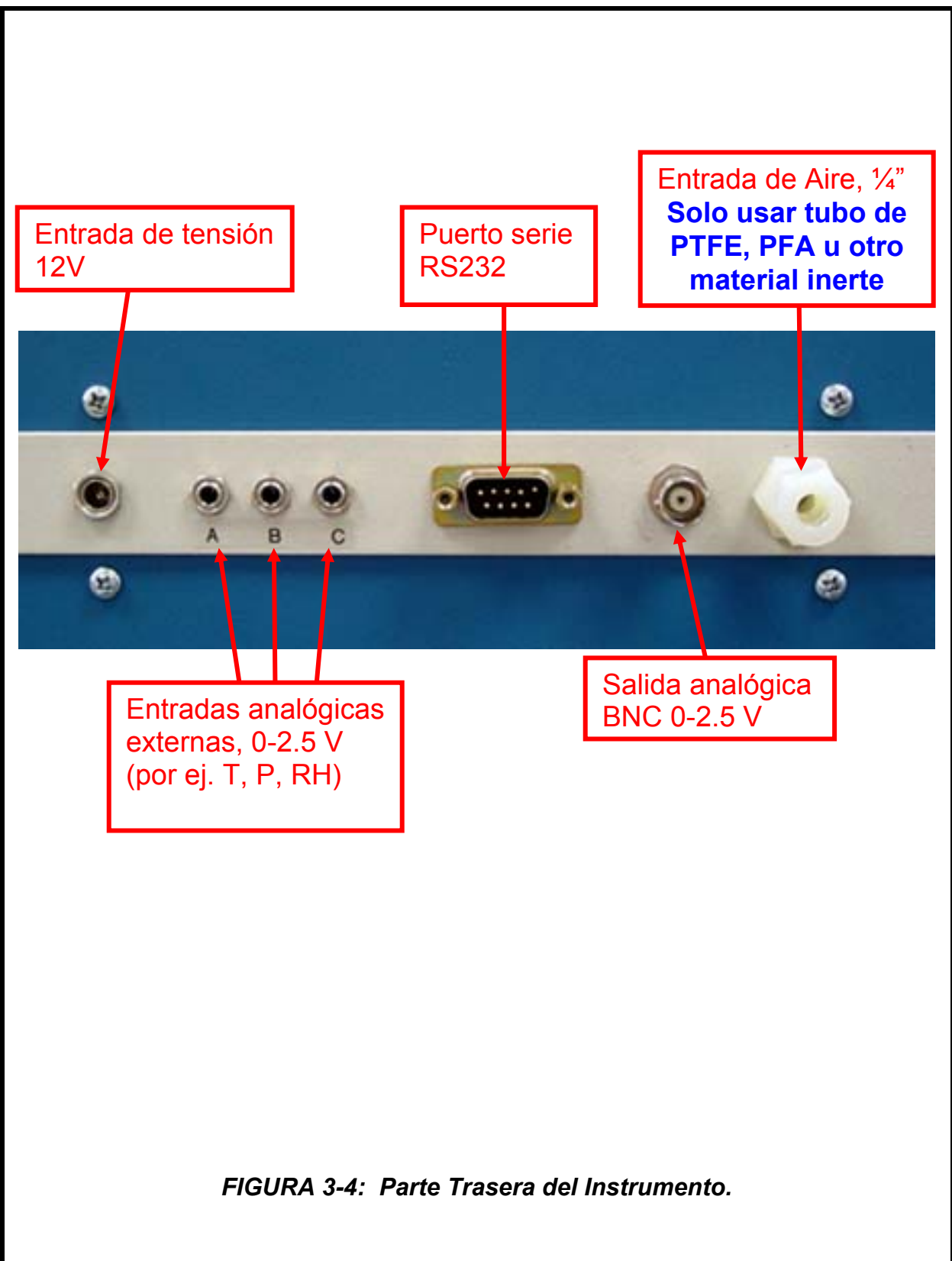
**FIGURA 3-1:** *Vista Superior del Analizador de Ozono con la cubierta quitada.*



**FIGURA 3-2:** *Vista inferior del Monitor de Ozono con la cubierta quitada.*



**FIGURA 3-3: Tarjeta de Circuito Impreso.**



**FIGURA 3-4: Parte Trasera del Instrumento.**

---

## 4. LISTA DE PARTES

La siguiente lista incluye las piezas que son sustituibles:

<u>Número de Parte</u>	<u>Descripción</u>
SCRBINT	Eliminador de ozono (interno)
SCRBEXT	Eliminador de ozono (externo)
OZLAMP	Lámpara y cable
OZVLV	Electroválvula
OZBRD	Tarjeta de circuito impreso sin microprocesador
OZMCP	Microprocesador
OZDSP	Display de cristal líquido y cable
OZPUMP	Bomba de Aire
PDASSY	Conjunto Fotodiodo y cable
OZCELL	Celda de absorción
PWRASSY	Conjunto conector de alimentación / diferencial
SERCABL	Cable puerto serie (a ordenador)
SERCON	Conector puerto serie y cable
BNCCON	Conector BNC de salida analógica y cable
ANACON	Conector de entrada analógica
110ADP	Adaptador 110 V AC
PWRWIR	Cable de alimentación
12VADP	Adaptador a mechero 12 V DC
TEFTYG	Tubo de Tygon, línea en teflón
SILTUB	Tubo de silicona