

Manual de Referencia Detector de Gases MultiPro



biosystems[®]

No one makes it easier™
651 South Main Street
Middletown, CT 06457
860 344-1079
Fax 860 344 -1068
11APR2005
P/N 13-278-SP Version 1.12
<http://www.biosystems.com>

WARNING

ADVERTENCIA

MULTIPRO DETECTORES PERSONALES PARA GAS PORTATILES HAN SIDO DISEÑADOS PARA LA DETECCION Y MEDICION DE PELIGROS Y CONDICIONES ATMOSFERICAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS.

EN ORDEN A ASEGURAR QUE EL USUARIO ESTE ADVERTIDO CLARAMENTE DE CONDICIONES ATMOSFERICAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS, ES ESENCIAL QUE LAS INSTRUCCIONES EN ESTE MANUAL DE REFERENCIA SEAN LEIDAS Y COMPRENDIDAS TOTALMENTE Y SEGUIDAS RIGUROSAMENTE

**MultiPro
Manual de Referencia
Numero de Parte 13-278
Versión 1.12
Derechos de Autor 2004
Por
Biosystems LLC
Middletown, Connecticut 06457**

**Todos los derechos reservados.
Ninguna pagina o parte de este manual de operaciones puede ser reproducido de ninguna forma sin autorización escrita de los dueños de los derechos de copia mostrados mas arriba.**

Biosystems se reserva el derecho de corregir errores tipográficos.

Tabla de Contenidos

PALABRAS PARA SEÑALIZACIÓN	4
ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES	4
1. DESCRIPCIÓN	6
1.1 Métodos de Muestreo	6
1.2 Capacidad para Múltiples sensores	6
1.3 Calibracion	6
1.4 Logica de Alarmas	6
1.4.1 Alarmas de peligro atmosferico	7
1.4.2 Alarmas de bateria Baja	7
1.4.3 Sensor over range alarms	7
Alarmas por Sensores fuera de rango	7
1.4.4 Alarma de falla de respuesta de LEL debido a falta de O ₂	7
1.4.5 Senal de seguridad /Destello	7
1.4.6 Bloqueo de alarmas pico	7
1.4.7 Deteccion de Falla	8
1.5 Otras protecciones electronicas	8
1.5.1 Corazon Latiente	8
1.6 Sensores	8
1.7 Bomba para Muestreo Opcional	8
1.8 Almacenamiento de Datos	8
1.8.1 Grabador de datos caja negra	8
1.8.2 Registro de Eventos	9
1.9 Componentes de diseno del MultiPro	9
1.10 Accesorios estandar para MultiPro	9
1.10.1 Detectores MultiPro Alcalinos	9
1.10.2 Detectores MultiPro Li-Ion	9
1.11 Equipos MultiPro	10
1.11.1 Equipos para espacio confinado MultiPro	10
1.11.2 Paquetes con Valor MultiPro	10
2. OPERACIONES BASICAS	10
2.1 Encendiendo el MultiPro	10
2.1.1 Encendido con bomba conectada	11
2.2 Logica de Operacion	11
2.3 Apagando el MultiPro	12
2.4 Alarmas	12
2.4.1 Alarmas de Advertencia	12
2.4.2 Alarmas de Peligro	12
2.4.3 Alarmas STEL	12
2.4.4 Alarmas TWA	13
2.4.5 Alarmas de bateria baja	13
2.4.6 Alarmas de Sensor fuera de rango	13
2.4.7 Alarma de falla de respuesta de LEL debido a falta de O ₂	13
2.5 Conexión a PC a través de puerta infrarroja	14
2.6 Mensajes de Error	14
3. MUESTREO	15
3.1 Equipo para muestreo Manual	15
3.1.1 Uso de equipo para muestreo Manual	15
3.2 Bomba Motorizada para muestreo	15
3.2.1 Encendiendo la bomba motorizada	16
3.2.2 Apagando la bomba motorizada	16
3.2.3 Alarma de bajo flujo en la bomba	16

3.3	Probeta para Muestreo	17
4.	CALIBRACION.....	17
4.1	Funcional (Bump) testing.....	17
	Prueba Funcional (Bump)	17
4.2	Calibración Aire Fresco /cero	18
4.2.1	Falla Calibracion aire Fresco / cero	18
	En el evento que la calibración aire fresco /cero falle, el instrumento mostrara la siguiente pantalla antes de regresar a la pantalla que muestra las lecturas actuales de gases. Notar que los sensores que fallan la calibracion aire fresco/cero son mostrados en pantalla (en este caso CO).....	18
4.2.2	calibración manual aire fresco/cero	19
4.3	Calibracion Span.....	19
4.3.1	Falla en la calibracion span.....	20
5.	MANTENIMIENTO	21
5.1	Baterias.....	21
5.2	Reemplazan baterias alcalinas.....	21
5.3	Mantenimiento de paquetes de baterias Ion-litio.....	21
5.3.1	lineamientos de almacenaje para baterias de Ion-Litio.....	21
5.3.2	lineamientos de carga para baterias de Ion-Litio.....	21
5.3.3	Procedimineto de carga para baterias Ion-Litio.....	21
5.3.4	Cargando con la bomba conectada.....	22
5.3.5	Battery troubleshooting	22
5.4	Sensor installation	22
	Ensamble de la probeta de muestreo.....	23
5.5.1	Cambiando los filtros en la probeta para muestreo.....	23
5.5.2	Cambiando la varilla de la probeta	23
	Nota: La probeta para muestreo debe ser probada por perdidas (según sección 3.1.1) cada vez que filtros o varillas son remplazadas antes de ser devuelto a operación.....	23
5.6	Mantenimiento de Bomba MultiPro	23
5.6.1	Reemplazo de filtros de Bomba.....	23
6.	PROGRAMACION DIRECTA	24
6.1	Ingresando al Menu Avanzado.....	24
6.2	Menu de Opciones (Set Options)	25
6.3	Programando la Hora.....	25
6.4	Programando la fecha	25
6.5	Programando las alarmas	26
6.6	Programando gas para Calibracion	26
6.7	Programando vencimiento de calibracion	26
6.8	Aceptando la programacion.....	26
APÉNDICES		28
Apéndice A	Mediciones de Gas toxico – Alarmas de: Warning (ADVERTENCIA), Danger (PELIGRO) y TWA (TIEMPO PROMEDIO PONDERADO).	28
1.	Alarmas de Warning (ADVERTENCIA) y Danger (PELIGRO).....	28
2.	Tiempo promedio ponderado (TWA):	28
3.	Limite de exposición de corto tiempo (STEL):.....	28
Apéndice B	Frecuencia Recomendada de calibración	29
Apéndice C	Información sobre Sensores para MultiPro	30
Apéndice D	Tabla de interferencia para Sensor tóxicos	30
Appendix E	Listado de partes Basicas	30
Apéndice F	Garantía Estándar para Productos de Gas Detección.....	31

INFORMACIÓN DE CERTIFICACIÓN

El MultiPro tiene las siguientes certificaciones:

UL Clase I División 1 Grupos A, B, C, D código Temp T4

CSA Clase I, División 1, Grupos A,B,C,D código Temp T4

(por CSA C22.2 No. 152, solamente la porción de la detección del gas combustible de este instrumento se ha determinado para el funcionamiento)

ATEX Certificación:

II 2 G EEx ia d IIC T4

UL Internacional DEMKO A/S 05 ATEX 0424116X

Palabras para señalización

Las siguientes palabras para señalización, como son definidas en ANSI Z535.4-1998 son utilizadas en el Manual de Referencia de MultiPro.

⚠DANGER o **PELIGRO** indica situación inminente de peligro, la cual si no se evita resultará en la muerte o herida grave.

⚠WARNING o **ADVERTENCIA** indica situación a potencialmente peligrosa, la cual de no evitarse puede resultar en muerte o heridas graves.

⚠CAUTION o **PRECAUCION** Indica una situación potencialmente peligrosa. La cual de no evitarse podría resultar en heridas moderadas a leves.

CAUTION o **PRECAUCION** utilizado sin el signo de alerta de seguridad indica una situación de peligro potencial, la cual si no se evita, podría resultar en daños a la propiedad.

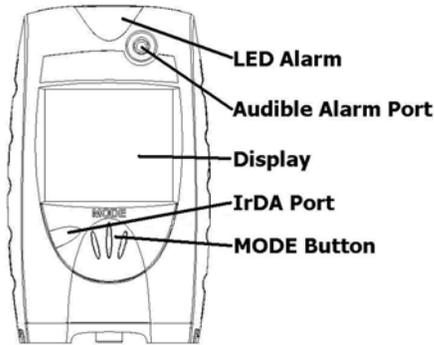
Advertencias y Precauciones

1. **⚠WARNING** (ADVERTENCIA) El MultiPro detector de gases personal, portátil ha sido diseñado para la detección de condiciones atmosféricas peligrosas. Una condición de alarma indica la presencia de un peligro que amenaza la vida potencialmente y debiera ser tomada en cuenta muy seriamente.
2. **⚠WARNING** (ADVERTENCIA) En el evento o condición de alarma es muy importante seguir procedimientos establecidos. El curso de acción más seguro es evacuar el área afectada inmediatamente y solo regresar a ella después que más pruebas han sido realizadas determinando que el área es segura para re-ingreso. Falla en la instrucción de abandonar el área inmediatamente puede resultar en heridas serias o la muerte.
3. **⚠WARNING** (ADVERTENCIA) El MultiPro detector de gases personales debe estar localizado en un área no peligrosa cada vez que las baterías alcalinas son removidas. La remoción de las baterías alcalinas en áreas peligrosas puede afectar la seguridad intrínseca del instrumento.
4. **⚠WARNING** (ADVERTENCIA) Solo utilizar baterías alcalinas Duracell MN1500 o Ultra MX1500, Eveready Energizer E91-LR6 y Eveready EN9. La sustitución de baterías podría afectar la seguridad intrínseca del instrumento.
5. **⚠WARNING** (ADVERTENCIA) Para disminuir la posibilidad de explosión, no mezclar baterías usadas con nuevas y/o baterías de distintos fabricantes.

6. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** No recargar el instrumento MultiPro con ningún otro cargador que el diseñado y provisto para el instrumento por Biosystems con numero de parte 54-49-103.
7. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** Durante el proceso de recarga del MultiPro este debe ser localizado en una área no peligrosa. La recarga del instrumento MultiPro en un área peligrosa puede afectar la seguridad intrínseca.
8. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** MultiPro Los paquetes recargables de baterías para MultiPro son abastecidos por Panasonic CGA103450 de Ion-Litio. Estas baterías no son reemplazables por el cliente. El paquete de baterías recargables debe ser obtenido en Biosystems y reemplazado como un ensamble.
9. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** La exactitud de l monitor para gases MultiVision debiera ser chequeada periódicamente con gas para calibración de concentraciones conocidas. Falla en el chequeo de la exactitud podría llevar a lecturas inexactas y potencialmente peligrosas.
10. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** Calibración aire fresco/cero podrá solo ser realizada en una atmósfera que contiene en forma comprobada 20.9% oxígeno, 0.0% LEL y 0 PPM de gas toxico.
11. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** La exactitud del MultiVision deberá ser chequeada inmediatamente después de una exposición a un contaminante mediante pruebas con gases para calibración de concentración conocida. Falla en chequear la exactitud del monitor puede llevar a lecturas inexactas y potencialmente peligrosas.
12. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** Un sensor que puede ser calibrado o se encuentra que esta fuera de tolerancia deberá ser reemplazado inmediatamente. Un instrumento que falla su calibración no debiera ser utilizado hasta que haya sido probado con gas para calibración de concentración conocida para determinar que su exactitud ha sido restaurada y el instrumento esta listo para ser utilizado.
13. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** No modificar los registros de gas para calibración al no ser que se utilice un gas de calibración con concentración distinta al normalmente abastecido por Biosystems para la calibración del MultiVision.
A los Clientes se les sugiere la utilización SOLO de gases para calibración abastecidos por Biosystems para la calibración del MultiVision. El uso de gas para calibración y/o componentes para calibración fuera de estándar puede llevar a lecturas peligrosamente inexactas y puede finiquitar la garantía estándar de Biosystems para sus instrumentos.
14. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** El uso de gas para calibración y/o componentes para calibración fuera de estándar puede llevar a lecturas peligrosamente inexactas y puede finiquitar la garantía estándar de Biosystems para sus instrumentos
Biosystems ofrece equipos para calibración y cilindros de larga vida útil desarrollados específicamente para una fácil calibración del MultiVision. A los Clientes se les sugiere la utilización SOLO de gases para calibración abastecidos por Biosystems para la calibración del MultiVision.
15. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** La sustitución de componentes puede afectar la seguridad intrínseca del instrumento.
16. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** Por razones de seguridad este equipo debe ser operado, mantenido y recibir servicio solamente por personal calificado. Lea y entienda este manual de referencia antes de operar y realizar servicio en el MultiPro.
17. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** Una lectura con incremento rápido en la escala seguida por una declinación o lectura errática puede indicar una concentración de gas combustible peligrosa que excede el rango de detección de cero a 100 por ciento (100%) del MultiPro.
18. **⚠WARNING (ADVERTENCIA)** MultiPro no esta diseñado para atmósferas enriquecidas con oxígeno.

1. Descripción

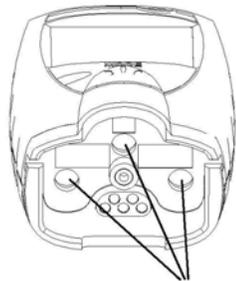
El MultiPro es un detector de gases multi-sensor que puede ser configurado para cumplir con una amplia variedad de requerimientos del usuario. Este capítulo es un resumen de las varias características del MultiPro. Descripciones mas detalladas de las características del MultiPro estan contenidas en capitulos subsecuentes de esta manual.



Cara Frontal de MultiPro

1.1 Métodos de Muestreo

El MultiPro puede ser utilizado en modos de muestreo por difusión o toma de muestras. En ambos modos., la muestra de gas debe alcanzar los sensores de modo que el instrumento registre una lectura de gases. Los sensores están ubicados en la parte inferior del instrumento. Existen tres puertas distintivas para sensores que permiten al aire alcanzar cada sensor individual.



Sensor Ports

⚠WARNING (ADVERTENCIA) las puertas para sensor deben ser mantenidas libres de obstrucción. Las puertas para sensor bloqueadas pueden llevar a lecturas inexactas o potencialmente peligrosas.

En el modo difusión, la atmósfera medida alcanza los sensores difundiéndose a través de las ventilas en la parte inferior del instrumento. Los movimientos normales del aire son suficientes para llevar una muestra a los sensores. Los sensores reaccionan rápidamente a cambios en las concentraciones de los gases medidos. El modo difusión solo mide la atmósfera que rodea en forma inmediata al detector. El MultiPro puede también ser utilizado para medir atmósferas remotas mediante el uso de un equipo manual para el muestreo o mediante una bomba para muestreo continuo. Durante el muestreo remoto la muestra de gas es llevada al compartimiento para

sensores a través de un tubo y una probeta. Las operaciones de muestreo remoto solo monitorean la atmósfera al final de la probeta.

El uso del equipo para muestreo manual es cubierto en la sección 3.1.

El uso de equipo de bomba motorizada para muestreo es cubierto en la sección 3.2.

Una descripción detallada de la probeta para muestreo del MultiPro es entregada en la sección 5.5.

1.2 Capacidad para Múltiples sensores

El MultiPro puede ser configurado para monitorear simultáneamente oxígeno, monóxido de carbono, anhídrido sulfuroso y gases y vapores combustibles. Todos los sensores son reemplazables en terreno. Cada canal para sensor del MultiPro esta configurado para un tipo de sensor específico

Nota: Es necesario verificar la exactitud del MultiPro mediante calibración con gas para pruebas de concentración conocida cada vez que se realice un cambio en los sensores instalados en el instrumento. Procedimientos de calibración son discutidos en detalle en el capítulo 4.

El MultiPro usa sensores para gases tóxicos electroquímicos que han sido diseñados para minimizar los efectos de gases de interferencia comunes. Estos sensores proveen lecturas exactas y confiables de gases tóxicos comúnmente encontrados durante el ingreso a espacios confinados o en otras aplicaciones industriales.

Diferentes escalas de medición son utilizadas dependiendo del gas que esta siendo medido.

Tipo de Peligro	Unidad de Medida
Oxígeno (O ₂)	Porcentaje por Vol.
Gas Combustible	Porcentaje de limite inferior explosivo(%LEL)
Monóxido de Carbono, Anhídrido sulfuroso	Partes por millon (PPM)

Tabla 1.2. Unidades de Medida de MultiPro

1.3 Calibración

El detector MultiPro se caracteriza por calibraciones automáticas Span y aire fresco cero.

⚠WARNING Advertencia La exactitud del MultiPro debe ser revisada periódicamente con un gas para calibración de concentración conocida. Falla en esta revisión puede llevar a lecturas inexactas y potencialmente peligrosas.

Procedimientos de calibración son discutidos en detalle en el capítulo 4. Frecuencia de calibración es discutida en el apéndice B.

1.4 Logica de Alarmas

Las alarmas de gas del MultiPro pueden ser ajustadas usando el programa Biotrak a través de un computador mediante una puerta infraroja o

directamente a través del botón de MODO (ver capítulo 6 para instrucciones de programación directa) Las alarmas pueden ser fijadas en cualquier valor dentro de un rango nominal para un sensor específico. Cuando la alarma de un punto fijado es excedida una alarma audible fuerte sonará y la alarma de luz roja destellará.

1.4.1 Alarmas de peligro atmosférico

⚠️WARNING ADVERTENCIA El detector de gases MultiPro ha sido diseñado para la detección de deficiencias de Oxígeno, acumulaciones de gases y vapores inflamables y acumulaciones de gases tóxicos específicos. Una condición de alarma indicando la presencia de uno o más de estos peligros potenciales para la vida deben ser tomados muy seriamente.

⚠️WARNING (ADVERTENCIA) En el evento de una condición de alarma es importante seguir procedimientos establecidos. El curso de acción más seguro es abandonar inmediatamente el área afectada, y solo regresar después de determinar a través de pruebas que el área es segura para re-ingresar. Falla en abandonar inmediatamente el área puede resultar en heridas serias o la muerte.

⚠️WARNING (ADVERTENCIA) Un rápido aumento en la escala de medición seguida por una baja o lectura errática puede ser indicación de una concentración de gas combustible peligrosa que exceda el rango de detección del MultiPro entre Cero y 100% LEL.

La alarma de gas combustible es activada cuando el porcentaje de LEL (Limite inferior de Explosividad) en concentración de gas excede cualquier limite prefijado.

Dos alarmas fijadas para Oxígeno han sido provistas; una alarma de peligro para bajas concentraciones asociada con deficiencias de Oxígeno y una alarma de advertencia para altas concentraciones asociadas con enriquecimiento de Oxígeno. Cuatro alarmas fijadas han sido provistas para cada sensor de gas tóxico: Advertencia, Peligro, STEL y TWA (promedio de tiempo ponderado).

Sensor	Advert.	Peligro	STEL	TWA
CO	35	100	100	35
H ₂ S	10	20	15	10

Niveles de alarma por defecto para sensores tóxicos

Apendice A discute niveles de alarma y alarmas por defecto fijados de fabrica.

1.4.2 Alarmas de batería Baja

El MultiPro puede estar equipado con baterías recargable de Litio o baterías alcalinas. El MultiPro incluye alarmas multi-etapa para ambos tipos de batería para avisar al usuario que las baterías se encuentran bajas de energía.

Para información detallada acerca de las alarmas de baterías bajas, ver detalles en 2.4.5.

⚠️WARNING (Advertencia) Use solo baterías Duracell MN1500 o Ultra MX1500, Eveready Energizer E91-LR6, Eveready EN91. Sustitución de baterías puede afectar la seguridad intrínseca.

1.4.3 Sensor over range alarms.

Alarmas por Sensores fuera de rango.

El detector MultiPro entrará en estado de alarma si un sensor es expuesto a una concentración de gas que excede los rangos establecidos. En el caso de una lectura LEL que exceda el 100% LEL, el canal LEL será deshabilitado automáticamente por el instrumento y el instrumento se mantendrá en constante alarma hasta que sea apagado, y llevado a un área segura y sea encendido nuevamente. La pantalla mostrará un "OL" en el lugar de lectura del sensor para cualquier canal que haya sobrepasado el rango de alarma.

Ver sección 2.4.5 para más detalles sobre alarmas por fuera de rango en sensores.

Una tabla con los rangos para cada sensor es provista en el apéndice C.

⚠️WARNING (Advertencia) en el evento de una alarma por fuera de rango por LEL el instrumento MultiPro deberá ser apagado, llevado a un área reconocida como segura, y vuelto a encender para eliminar dicha alarma.

1.4.4 Alarma de falla de respuesta de LEL debido a falta de O₂

El MultiPro contiene como característica una advertencia automática cuando se produce una falla en la respuesta del sensor LEL debido a falta de oxígeno. Ver sección 2.4.7 para detalles

1.4.5 Señal de seguridad /Destello

MultiPro incluye una función de señal de seguridad que esta diseñada para notificar al usuario del instrumento que esta encendido y funcionando. Una vez activada MultiPro emitirá una señal audible corta y la alarma de luz emitirá un destello en el intervalo definido por el usuario. La función señal de seguridad /destello puede ser activada y el intervalo de operación puede ser modificado mediante el programa Biotrak o directamente a través del botón de MODO. (ver capítulo 6 para instrucción de programación directa) .

1.4.6 Bloqueo de alarmas pico

Las alarmas de MultiPro se auto-apagan una vez que ha pasado la condición de peligro sino esta activada la función de bloqueo de alarmas. Con la función bloqueo de alarmas activado, las alarmas audible y de luz continuarán sonando aun cuando haya pasado el peligro atmosférico. Para apagar la alarma, simplemente presionar el botón de MODO. Si la función de bloqueo de alarma no esta activada, el

instrumento volvera automáticamente a su operación normal una vez cesado el peligro atmosferico y ambas alarmas dejen de funcionar sin intervención del usuario.

1.4.7 Deteccion de Falla

El programa de control del MultiPro incluye una variedad de alarmas diseñadas para asegurar la operacion apropiada del instrumento. Cuando el programa detecta falla electronica o condicion de inapropiada en el instrumento, las alarmas de sonido y luz se activaran y se observara un mensaje o codigo de falla en la pantalla.

⚠WARNING (ADVERTENCIA) El MultiPro esta diseñado para detectar condiciones atmosfericas potencialmente peligrosas para la vida. Cualquier condicion de alarma debe ser considerada seriamente. El curso de accion mas seguro es abandonar el area afectada y solo retornar despues de pruebas posteriores determinen que el area es nuevamente segura para reingresar.

1.5 Otras protecciones electronicas

Diversos programas automáticos previenen la manipulación o abuso del detector MultiPro por personal no autorizado. Cada vez que el detector es encendido este prueba automáticamente: La luz de la alarma o LED, alarma audible, memoria interna y estado de la bomba para muestreo. La batería es monitoreada continuamente por voltaje apropiado. El MultiPro también monitorea la conexión de los sensores que están instalados. La detección de cualquier falla electrónica causa la activación de la alarma audible y visible y causa también el correspondiente mensaje explicatorio en la pantalla.

1.5.1 Corazon Latiente

Al centro de la pantalla se encuentra el símbolo de un corazon que latira cada cierto numero de segundos para indicar que el instrumento esta funcionando normalmente.

1.6 Sensores

El MultiPro puede ser configurado para monitorear simultáneamente oxígeno, monóxido de carbono, Ácido sulfhídrico y gases combustible y vapores. La configuración de sensores del MultiPro puede ser especificada al momento de la compra o cambiada en terreno por personal entrenado apropiadamente.

Los números de parte para sensores de reemplazo y rangos para sensores son dados en Apéndice B.

Valores para interferencia en Sensores son dados en Apéndice C.

⚠WARNING (ADVERTENCIA) Un sensor que no puede ser calibrado o se encuentra fuera de tolerancia debe ser reemplazado inmediatamente. Un instrumento que falla la calibración no deberá ser utilizado hasta ser probado con un gas de

concentracion conocida que determine que la exactitud del instrumento ha sido repuesta y que el instrumento esta en condiciones aptas para su uso.

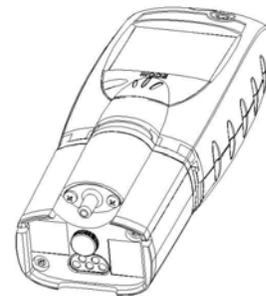
Procedimientos para calibración son discutidos en detalle en Capitulo 4.

1.7 Bomba para Muestreo Opcional

Una bomba motorizada para muestreo esta disponible para el MultiPro para situaciones que requieran monitoreo continuo remoto con manos libres.

El numero de parte de Biosystems para bomba 54-49-102.

La bomba contiene un sensor de presion que detecta restricciones de flujo causadas por agua u otras obstrucciones en la linea de muestreo el cual actua apagando la bomba para proteger de dano los sensores, la bomba y otros componentes del MultiPro.



MultiPro con bomba conectada

La situacion de la bomba es continuamente monitoreada por el microprocesador en el MultiPro. Cuando la bomba esta en funcionamiento apropiadamente la palabra "PUMP" es mostrada en pantalla cercana al centro de la pantalla. En caso de producirse un problema de flujo u otra condicion de falla las alarmas audible y de luz son activadas y se muestra en pantalla el mensaje explicatorio correspondiente.

1.8 Almacenamiento de Datos

MultiPro incluye un grabador de caja negra y un registrador de eventos como características estándar.

1.8.1 Grabador de datos caja negra

Un grabador de datos caja negra es una característica estándar en el detector MultiPro. La "Caja Negra" esta en operación continua aun cuando el operador no se percate de ello. La Caja Negra almacena información importante como: lecturas de gases, horas de encendido y apagado, temperaturas, condiciones de baterías, las fechas de calibraciones mas recientes, tipos de sensores actualmente instalados, números seriales de sensores, expiración de garantías y fechas de vencimiento de servicio y valores actuales de alarmas.

Existe una cantidad finita de memoria para almacenamiento disponible en el grabador de datos caja negra. Una vez que la memoria es llenada el MultiPro comenzara a escribir nuevos datos sobre los datos más antiguos. El grabador de datos caja negra

almacenara aproximadamente 41 horas de información con incrementos de un minuto. Después que las 41 horas han pasado el MultiPro comenzara a escribir nuevos datos sobre los más antiguos. De esta forma los datos mas actualizados siempre se conservan.

Para extraer la informacion desde el grabador caja negra, el MultiPro debe ser devuelto a Biosystems. Una vez que la información es extraida del instrumento se genera un informe. La unidad y el reporte sera luego devueltos al usuario. Simplemente llame al departamento de servicio de Biosystems para obtener un numero de autorización de retorno. No hay cargo por el servicio de recuperacion de información, pero el usuario es responsable por todos los cargos de flete involucrados.

El grabador de caja negra en el MultiPro puede ser actualizado a un completo registrador de datos completo activado. Solo se requiere el codigo de activacion el cual corresponde al numero de serie del instrumento.

1.8.2 Registro de Eventos

El registrador de eventos del MultiPro almacena registros de datos asociados con condiciones de alarma. Cada (alarma) evento incluye los siguientes datos para cada uno de los sensores instalados: tipo de sensores, lectura maxima, lectura promedio, comienzo, duracion y termino del evento. El MultiPro almacena los 20 eventos mas recientes. Una vez almacenados 20 eventos MultiPro comenzara sistemáticamente a reemplazar la data desde el mas antiguo de los datos. Un evento puede ser la combinación de diferentes alarmas ocurriendo simultáneamente o en suscecion cercana. El registro de eventos puede ser almacenado en computador utilizando el programa Biotrak de Biosystems. El computador personal debe estar equipado con puerta infrarroja para proveer conexion.

1.9 Componentes de diseno del MultiPro

1. **Cubierta:** La cubierta del instrumento esta construida de policarbonato con una capa de TPE (goma) vulcanizada.
2. **Cara Frontal:** La cara frontal del instrumento acomoda el boton de MODO, pantalla de crystal liquido, alarma de luz, Puerto infrarojo y alarma audible.
3. **Pantalla:** Una pantalla de crystal liquido (LCD) muestra las lecturas, mensajes y otras informaciones.
4. **Alarma de Luz:** Montado al frente en la parte superior un LED (diodo emisor de luz) provee una indicacion visual del estado de alarma. Este emite una luz brillante roja cuando el instrumento esta en alarma.
5. **Puerto Infrarojo:** El puerto infrarojo esta localizado a un costado del boton de MODO en la cara frontal del instrumento. Este puerto infrarojo

es utilizado para comunicaciones entre el MultiPro y el computador personal.

6. **Boton de MODO (apagado / encendido):** El gran boton para presion ubicado el frente es llamado el boton de MODO. El boton de MODO es utilizado para encender y apagar el instrumento asi como tambien para controlar la mayoria de las operaciones, incluyendo los ajustes de calibración automaticos.
7. **Cubierta del compartimento de sensores:** Los sensores estan localizados en un compartimento ventilado en la parte inferior del instrumento.
8. **Puerta de alarma audible:** Una puerta cilindrica extendida en la cara frontal del instrumento sobre la pantalla porta la alarma audible. La alarma audible a prueba de agua se apoya directamente sobre un empaque de goma interior para proteger el resto del instrumento en contra de filtraciones o exposiciones a liquidos.
9. **Paquetes de Baterias:** Dos tipos de baterias intercambiables Ion-Litio y alcalinas estan disponibles para usar con este instrumento. Las baterias de Ion-Litio pueden ser recargadas, mientras el paquete esta instalado en el instrumento o removido desde el mismo para recarga separada.
10. **Conector para carga de baterias:** Un conector a prueba de agua ubicado en la parte inferior del instrumento es utilizado para conectar el instrumento al cargador para baterias tipo "instalado adentro".
11. **Cubierta posterior:** Un clip fuerte ubicado en la cubierta posterior permite al usuario utilizar el MultiPro con cinturón u otro articulo de vestir.

1.10 Accesorios estandar para MultiPro

Los accesorios estandar incluidos con todo MultiPro incluyen: adaptador para calibración, tubo adicional utilizado durante la calibración, manual de referencia y tarjeta de referencia rapida.

El equipo para muestreo adicional consiste de adaptador para calibracion / adaptador para muestreo, bomba manual, filtros de reemplazo para probeta para muestreo y diez pies de tubo para muestreo. La probeta para muestreo esta disponible en forma separada.

Las configuraciones estandar de multipro son despachadas en un empaque de carton con insertos de carton.

1.10.1 Detectores MultiPro Alcalinos

Si el instrumento ha sido adquirido con baterias alcalinas, los accesorios estandar incluyen 3 baterias alcalinas desechables.

1.10.2 Detectores MultiPro Li-Ion

Si el instrumento ha sido adquirido con baterias recargables de Ion Litio, los accesorios estandar incluyen el paquete de baterias Ion Litio y un cargador tipo "caida".

1.11 Equipos MultiPro

Los detectores MultiPro pueden ser adquiridos además como parte de un equipo completo que incluye gas para calibración, regulador de flujo fijo y un maletín para transporte de plástico duro.

1.11.1 Equipos para espacio confinado MultiPro

In addition to the standard accessories listed above, Confined Space Kits also include Calibración fittings, fixed-flow regulator with pressure gauge, and appropriate large cylinder(s) of Calibración gas in a foam-lined, waterproof hard-shell carrying case.

1.11.2 Paquetes con Valor MultiPro

MultiPro Value Packs include an alkaline MultiPro, all standard accessories, Calibración fittings, small cylinder(s) of Calibración gas, and fixed flow regulator in a foam-lined non-waterproof hard-shell carrying case.

2. Operaciones Basicas

El MultiPro es un detector de gases operado mediante un solo botón. El botón de MODO está localizado en el frente del instrumento y controla todas las operaciones a nivel de terreno incluyendo las siguientes:

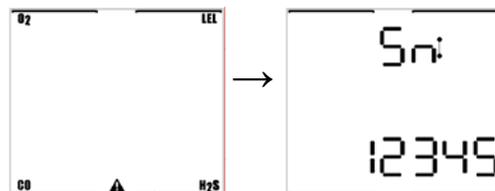
- Encendido y apagado del MultiPro
- Encendido de la iluminación posterior de pantalla
- Visualización de las pantallas de lectura MAX, STEL y TWA.
- Inicialización de la secuencia de calibración

2.1 Encendiendo el MultiPro

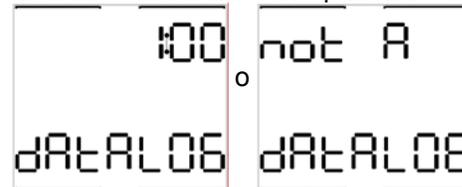
Para encender el MultiPro presione y sujete el botón de MODO por un segundo. La primera pantalla es de prueba de la pantalla. Todas las secciones utilizadas deben aparecer oscurecidas. En seguida aparecerá una pantalla mostrando la versión del programa de control del detector. La sigla "dL" aparecerá en pantalla a la derecha para instrumentos con un registrador de datos (datalogger) completo activado.



El MultiPro mostrará en pantalla por un momento un listado de los sensores reconocidos por el instrumento y luego mostrará el número de serie del instrumento.



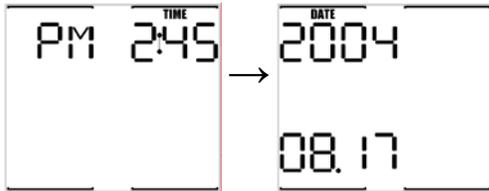
Si el instrumento está equipado con un registrador de datos completo mostrará la siguiente pantalla. El número mostrado en la esquina derecha superior indica el intervalo de muestreo en minutos y segundos. El instrumento sin registrador de datos completo activado mostrará en pantalla "not a datalog".



El intervalo de muestreo puede ser modificado utilizando el programa de control Biotrak.

En MultiPro, un intervalo de un minuto en muestreo resultará en la habilidad para almacenar un mínimo de 41 horas de lecturas antes de que la data más antigua sea reemplazada por nueva data.

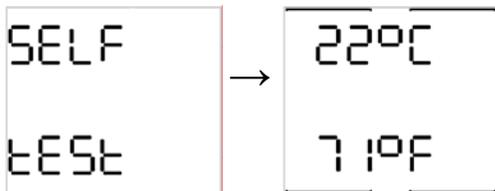
Luego se mostrará la hora seguida por la fecha:



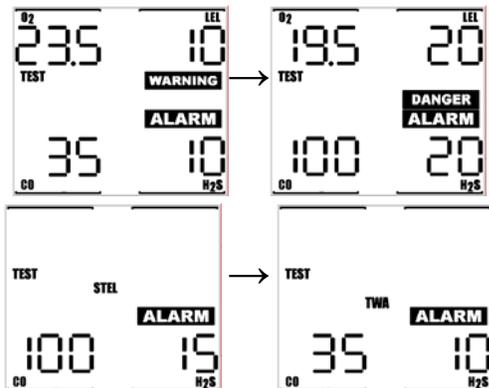
El instrumento mostrara "Self Test" mientras realiza ciertas revisiones operacionales. Durante esta auto-revision, MultiPro, revisa sensores instalados, revision del sistema de memoria, de bomba para muestreo si esta conectada al instrumento. Si la bomba es detectada, se activara por unos momentos durante la auto-revision. Para mas detalles en los procedimientos de encendido de detectores MultiPro equipados con bomba, ver seccion 2.1.1 mas abajo.

Para instrucciones en el cambio de hora y fecha con el boton de MODO ver seccion 6 mas adelante.

Luego se mostrara la temperatura del instrumento.

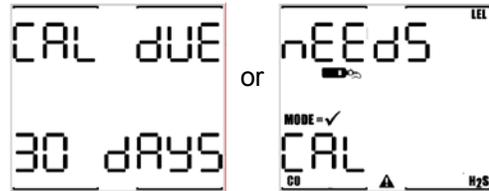


A continuación se mostraran en pantalla los niveles de advertencia, seguidos por los niveles de peligro, STEL y TWA.



Mas informacion concerniente a las alarmas STEL y TWA ver secciones 2.4.3 y 2.4.4.

Despues de las pantallas de alarma, la pantalla de vencimiento de calibracion sera mostrada con el numero de dias hasta la siguiente calibracion y procedera a la pantalla de lectura actual de gases.La pantalla tambien indicara si la calibración esta vencida y el usuario debera reconocer el mensaje presionando el boton de MODO. Una vez presionado el boton de modo, MultiPro continuara a la pantalla de lectura actual de gases y el icono de calibración vencida (botella de gas) sera desplegado cada 5 segundos para recordar al usuario que su calibración esta vencida.

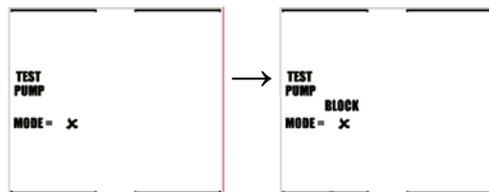


Siguiendo a la pantalla de estado de calibracion, MultiPro procedera a las lecturas actuales de gas.

2.1.1 Encendido con bomba conectada

Los instrumentos MultiPro que estan conectados a una bomba para muestreo tendran una secuencia de iniciacion un poco mas larga. Después de la pantalla de calibración vencida, MultiPro mostrara en patalla instrucciones para realizar una prueba de perdida a la bomba para muestreo.

Nota: La linea y probeta para muestreo deben estar conectadas a la bomba cuando sea encendida.

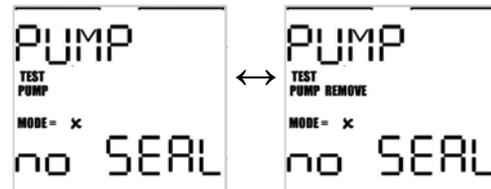


Bloquee la entrada de la probeta para muestreo utilizando un dedo. Una vez que MultiPro reconozca la prueba como aprobada, mostrara en pantalla un anuncio de remover el bloqueo.



Una vez removido el bloqueo, MultiPro procedera a la pantalla de lectura actual de gases.

Si el instrumento es incapaz de detectar vacio resultado del bloqueo de la probeta para muestreo, la prueba fallara y recibira instrucciones de remover la bomba.



Para información concerniente a la conexión apropiada del ensamble para muestreo a MultiPro con bomba conectada ver seccion 3.1.

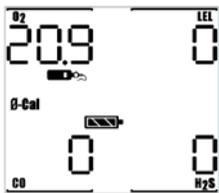
2.2 Logica de Operacion

Una vez finalizada la secuencia de encendido del MultiPro, la pantalla de lectura actual de gases sera desplegada. En el centro de la pantalla se vera un corazon latiente cada cierto numero de segundos,

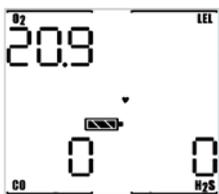
para mostrar que el instrumento esta funcionando normalmente.



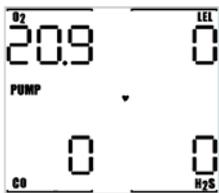
Si la calibracion cero del instrumento esta vencida, el icono "0-Cal" sera desplegado cada 5 segundos en pantalla como recordatorio. Si la calibración Span esta vencida el icono botella de calibracion sera mostrado en pantalla. Ambos iconos "0-Cal" y botella de calibración seran mostrados si el instrumento tiene amba calibraciones vencidas.



Cuando un sensor no sea detectado, la lectura en el canal designado para ese sensor estara en blanco. En el ejemplo siguiente, el sensor LEL no ha sido detectado.



Si el detector reconoce que la bomba esta conectada la palabra "PUMP" sera mostrada en pantalla de lectura actual de gases.



El icono de bateria entrega informacion acerca de cuanta energia queda almacenada en las baterias. La ilustración mostrada mas abajo muestra las etapas de la bateria desde llena a vacia. (de arriba hacia abajo).

-  Carga de Bateria es > que 80%
-  Carga de Bateria esta entre 50% y 80%
-  Carga de Bateria esta entre 25% a 50%
-  Carga de Bateria es < a 25%

Para encender la iluminación posterior presione una vez el boton de MODO. Para visualizar la pantalla de lecturas MAX presione el boton de MODO una vez mas. Presione el boton de MODO por tercera vez y

podra visualizar las lecturas STEL. Presione una vez mes el boton de MODO y podra visualizar las lecturas TWA para la sesion actual.

Nota: El MultiPro debe estar en operacion continua por al menos 15 minutos antes de poder calcular los valores TWA. Por los primeros 15 minutos de cual sesion, la pantalla mostrara el tiempo de operacion en vez de los valores TWA.

2.3 Apagando el MultiPro

Para apagar el MultiPro presione y mantenga presionado el boton de MODO hasta que la pantalla muestre "Release Button". "Please wait" por unos segundos suelte el boton de MODO y la pantalla quedara en blanco.



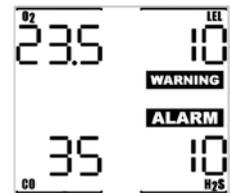
2.4 Alarmas

El MultiPro esta configurado con una serie de alarmas que estan disenadas para advertir al usuario de condiciones peligrosas.

⚠WARNING (ADVERTENCIA) MultiPro esta disenado para detectar condiciones atmosfericas potencialmente peligrosas para la vida. Cualquier condicion de alarma debe ser tomada seriamente. El curso de accion mas seguro es abandonar inmediatamente el area afectada, y solo regresar una vez que nuevas pruebas determinen que el area es segura nuevamente.

2.4.1 Alarmas de Advertencia

Las alarmas de advertencia indican una condicion atmosferica peligrosa que no llega a niveles para la activacion de alarmas de peligro. Los niveles de alarma de advertencia son mostrados durante la secuencia de encendido.



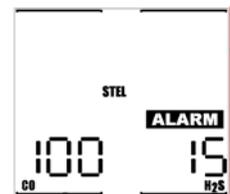
2.4.2 Alarmas de Peligro

las alarmas de peligro indicant una condicion significativamente peligrosa. Como en el caso de las alarmas de advertencia estas alarmas son mostradas durante la secuencia de encendido.



2.4.3 Alarmas STEL

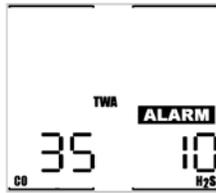
Los valores de las alarmas STEL representan el promedio de las concentraciones leidas por el instrumento para el gas objetivo para los mas recientes 15 minutos de operacion. La alarma por defecto STEL para el



sensor de CO en MultiPro es de 100 PPM. El valor por defecto en MultiPro para el sensor de H2S es de 15 PPM.

2.4.4 Alarmas TWA

Los valores TWA son calculados tomando la suma de las exposiciones a un gas toxico particular en la sesion de operacion actual en terminos de partes por millon hora dividido por un periodo de 8 horas. El valor por defecto en MultiPro para el sensor de CO es de 35 PPM. El valor por defecto para el sensor de H2S es de 10 PPM.



2.4.5 Alarmas de bateria baja

Cuando el voltaje de las baterias es reducido hasta aproximadamente 3.55 volts, el icono de bateria en la pantalla aparecera vacio lo que significa que existe una condicion de bateria baja.



Si el icono de bateria esta vacio, abandona inmediatamente el area. Si el MultiPro esta equipado con batrias alcalinas, proceda a un area conocida como segura (conteniendo 20.9% de oxigeno, 0% de LEL y 0PPM de gas toxico) y cambie las baterias. Si el instrumento esta equipado con paquete de baterias de Ion-Litio, proceda a un area conocida como segura y proceda a recargar el paquete de baterias.

Una vez que el paquete de baterias alcance un voltaje de 3.45 voltios MultiPro activara la alarma de bateria de 30 minutos. La alarma de advertencia sonara y la pantalla mostrara el aviso "Lo-Bat" las alarmas de advertencia, peligro y "MODE = 4" para avisar al usuario que la bateria esta extremadamente baja. Una vez reconocida la situacion se debe presionar el boton de MODO y los iconos de de bateria vacia y precaucion destellaran en pantalla. 15 minutos después la alarma de advertencia sonara nuevamente indicando que quedan solo 15 minutos de energia en las baterias. Una vez pasados los siguientes 15 minutos o al llegar el voltaje de las baterias a 3.2 voltios, el instrumento entrara en alarma por ultima vez, notificando al usuario que se esta apagando en forma automatica.

Las instrucciones de reemplazo de baterias alcalinas estan contenidas en las secciones 5.2 y 5.3.

⚠WARNING (Advertencia) El MultiPro debe ser localizado en un area no peligrosa durante el ciclo de recarga. La carga del instrumento en un area peligrosa puede afectar la seguridad intrinseca.

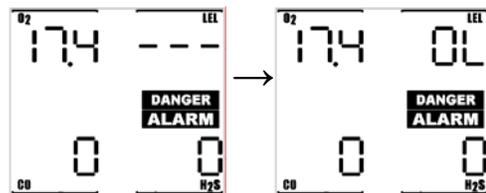
⚠WARNING (Advertencia) El MultiPro debe ser ubicado en un área no peligrosa cada vez que las baterías alcalinas deben ser reemplazadas o removidas. Remover las baterías del MultiPro en

una ubicación peligrosa puede afectar la seguridad intrinseca de la unidad

CAUTION (PRECAUCION) Siempre apagar el MultiPro antes de remover el paquete de baterías. Remover las baterías con el instrumento encendido puede corromper información almacenada.

2.4.6 Alarmas de Sensor fuera de rango

El MultiPro entrara en estado de alarma si un sensor es expuesto a una concentracion de gas que exceda su rango establecido. En el caso de una lectura de LEL que exceda el 100% LEL, el canal LEL será automáticamente deshabilitado por el instrumento y la alarma se mantendrá encendida hasta que el instrumento sea apagado. El MultiPro debe ser apagado y llevado a un área reconocida como segura (conteniendo 20.9% de oxigeno, 0% de LEL y 0 PPM de gases tóxicos), y vuelto a encender. La pantalla mostrara "---" y las letras "OL" en el lugar del sensor cuya lectura haya sobrepasado el rango para el sensor.

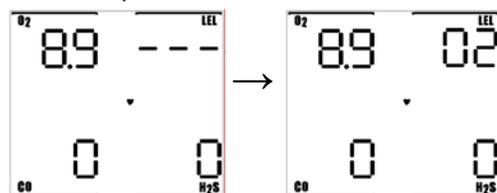


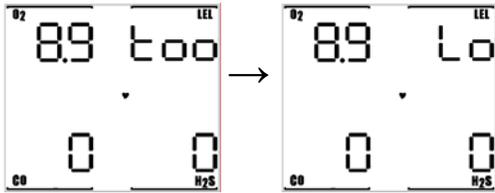
⚠WARNING (ADVERTENCIA) La alarma de fuera de rango en un sensor indica una atmosfera potencialmente explosiva. Falla en abandonar el area puede resultar en heridas graves o la muerte.

⚠WARNING (ADVERTENCIA) En el evento de una alarma sobre el rango de LEL el MultiPro debe ser apagado y llevado a un área reconocida como segura (conteniendo 20.9% de oxigeno, 0% de LEL y 0 PPM de gases tóxicos),y vuelto a encender.

2.4.7 Alarma de falla de respuesta de LEL debido a falta de O₂

El sensor de LEL en el MultiVision requiere de cierta cantidad de oxigeno para funcionar apropiadamente. Cuando los niveles de oxigeno caen bajo 11% por volumen, el MultiVision mostrara "---" en el lugar de la lectura LEL y mostrara "O2", "too" y "Lo" en pantallas sucesivas en la posicion de sensor LEL.

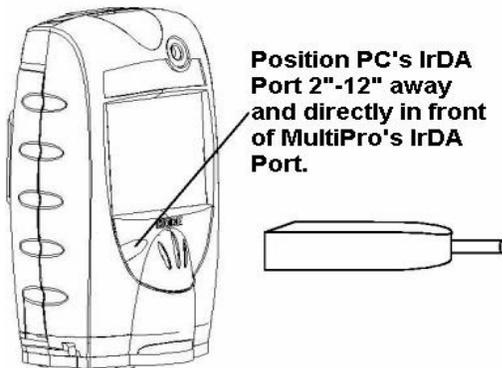




2.5 Conexión a PC a través de puerta infrarroja

Los instrumentos MultiPro que están equipados con un completo datalogger pueden transferir información a un PC utilizando el sistema Biosystems BioTrak a través de la puerta infrarroja en el monitor o programa IQ a través de la puerta infrarroja del MultiPro. Para la localización de la puerta infrarroja ver figura 1.9.

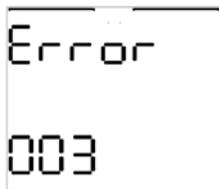
1. Con el MultiVision apagado presiones y sujete el botón MODE hasta escuchar 4 señales de beep. Dependiendo de la versión del sistema, esto tomara normalmente de 10 a 20 segundos. La siguiente pantalla será mostrada una vez que la puerta infrarroja ha sido activada.
2. Alinee la puerta infrarroja en el MultiVision con la puerta infrarroja en el PC's para completar la conexión.



Nota: Para mas instrucciones concernientes al procedimiento de transmisión de datos ver el manual del programa BioTrak de Biosystems. o sistema IQ segun sea apropiado.

2.6 Mensajes de Error

el MultiPro mostrara en pantalla mensajes de error cuando detecte ciertos problemas durante la operacion.



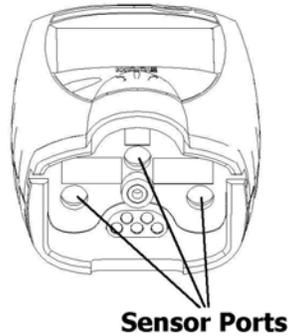
Definiciones de Error en MULTIPRO

Error	Display Number
Unit Memory Bad	003
O2 Memory Bad	004
LEL Memory Bad	005
CO Memory Bad	006
H2S Memory Bad	007
DataloggerMemory Bad	008
Invalid Memory Type	009
No Sensors Installed	010
Bad Temp Sensor	012
Bad Vibrating Alarm	014

Si MultiPro muestra un mensaje de error contacte a Biosystems para mas instrucciones.

3. Muestreo

El MultiPro puede ser utilizado ya sea en modo diffusion o toma de muestra. En ambos modos la muestra de gas debe alcanzar los sensores del instrumento para registrar una lectura de gas. Los sensores estan localizados en la parte inferior del instrumento.



⚠WARNING (ADVERTENCIA) La puerta para sensores debe ser mantenida libre de obstrucciones. Un bloqueo de esta puede llevar a lecturas imprecisas y potencialmente peligrosas.

En el modo difusión, la atmósfera medida alcanza los sensores difundiendo el gas a través de ventilas en la cubierta del compartimento de sensores. Movimientos de aire Normales son suficientes para llevar una muestra hasta los sensores. Los sensores reaccionan rápidamente a cambios en las concentraciones de los gases medidos. Los monitores operados mediante el estilo por difusión solo monitorean la atmósfera que circunda inmediatamente al detector.

El MultiPro puede también ser utilizado para hacer un muestreo locaciones remotas utilizando el equipo para muestreo manual opcional o con la bomba integrada para muestreo. Durante el muestreo remote la muestra de gas es llevada a los sensores a través de una probeta para muestreo unida a un tubo.

3.1 Equipo para muestreo Manual

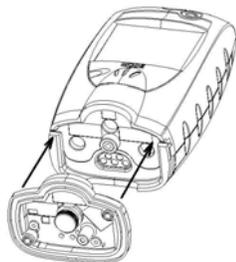
El equipo de muestreo manual esta compuesto de una probeta, dos secciones de tubería, una bomba manual y un adaptador que es utilizado para conectar los accesorios de muestreo al MultiPro.

Nota: La cantidad maxima de tubo que puede ser utilizado para muestreo manual es de 50 pies.

3.1.1 Uso de equipo para muestreo Manual

Para usar el equipo para muestreo manual se debe:

1. Conecte el trozo de tubo pequeño de la bomba manual al adaptador para calibracion/muestreo.
2. Para probar el sello del sistema de muestreo, tape la punta de la probeta de muestreo con un dedo y apriete la bomba manual. Si no existen perdidas la bomba manual se mantendra comprimida.
3. Conecte el adaptador para muestreo/calibracion con todo el resto del sistema al detector, insertando el adaptador en la base del detector y asegurandolo



mediante el tornillo al hilo de bronce en el cuerpo del detector.

4. Inserte la punta de la probeta en la Locacion a ser muestreada.
5. Bombee (aprete y suelte en forma continua) la bomba manual para dirigir la muestra al compartimento de sensores.

Para asegurar lecturas exactas mientras se utiliza el sistema manual es necesario bombear la bomba manual una vez por pie de tubo utilizado para que la muestra alcance al primer sensor, y luego continúe bombeando la bomba por 45 segundos mas hasta que la lectura se estabilice. Como ejemplo, si se estan utilizando 10 pies de tubo, seran necesario para obtener una muestra, bombee (aprete/suelte) la bomba manual por 55 segundos como minimo o hasta que la lectura se estabilice.

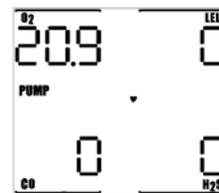
6. Anote las lecturas obtenidas.

CAUTION (Precaucion): El muestreo mediante sistema manual solo prove lecturas continuas de gas para el area en donde esta localizada la probeta mientras se bombee continuamente. Cada vez que se necesite una lectura, es necesario bombear un numero suficiente de veces para llevar una muestra fresca al compartimento de sensores.

3.2 Bomba Motorizada para muestreo

Una bomba motorizada para muestreo esta disponible para MultiPro, para situaciones que requieran de muestreo remoto continuo con manos libres. El uso de la bomba motorizada permite al MultiPro monitorear en forma continua locaciones remotas. La bomba es energiza por las baterias del detector. Cuuando la bomba es conectada al instrumento la palabra "PUMP" aparecera en la pantalla de lecturas actuales de gases.

Nota: La cantidad maxima de tubo que puede ser utilizada con la bomba motorizada es de 50 pies.



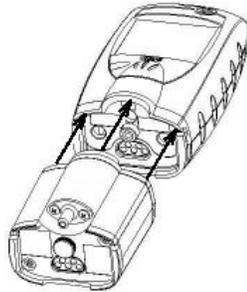
Para asegurar lecturas exactas mientras es utilizado una bomba motorizada para muestreo continuo, es necesario permitir a la bomba trabajar un segundo por cada piese de tuberiazas 45 segundos adicionales hasta que la lectura se estabilice. Por ejemplo, con 10 pies de tubo seran necesarios un minimo de 55 segundos para que la muestra llegue al compartimento de sensores y se estabilice.

Los instrumentos MultiPro estan diseñados para reconocer automaticamente la bomba motorizada

cada vez que esta sea conectada al instrumento. Si la bomba motorizada es conectada cuando el instrumento este apagado, MultiPro automáticamente iniciara la bomba motorizada cuando el instrumento sea encendido. Si la bomba motorizada es conectada mientras el instrumento este encendido MultiPro iniciara automáticamente la prueba de funcionamiento de la bomba antes de retornar a la pantalla de lecturas actuales.

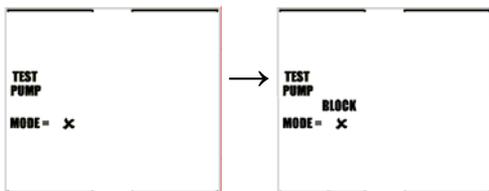
3.2.1 Encendiendo la bomba motorizada

Primero conecte el tubo con probeta a la bomba motorizada, luego asegure la bomba motorizada al detector MultiPro, mediante el tornillo en la base de la bomba.

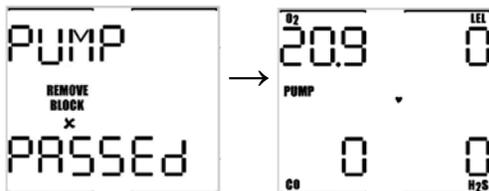


Nota: La probeta para muestreo debe estar conectada a la bomba motorizada cuando la bomba sea conectada al detector MultiPro.

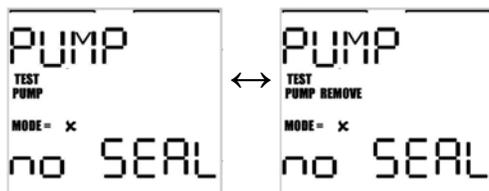
Una vez reconocida la bomba, la secuencia de prueba sera iniciada automáticamente.



Bloquee la probeta para muestreo con ubicando un dedo en la punta. Una vez detectado el bloqueo Block the sampling inlet by placing a finger over the end of the sample probe assembly. Once the blockage is detected, the MultiPro will indicate that the test has been passed and instruct you to remove the blockage before proceeding to the current gas readings screen.



si el instrumento no puede detectar vacio como resultado del bloqueo dentro de 30 segundos, la prueba fallara, el instrumento entrara en alarma e indicara que la la bomba mtorizada debe ser removida.



Remueva la bomba mtorizada y presione el boton de modo para volver al modo de diffusion.

3.2.2 Apagando la bomba motorizada

Para apagar la bomba motorizada, simplemente remueva la bomba desde la base del instrumento.

3.2.3 Alarma de bajo flujo en la bomba

El multipro contiene un sensor de presion que monitorea continuamente por restricciones en el flujo de aire causadas por agua u otros fluidos que son succionados en la unidad y actua inmediatamente apagando la bomba apagado la bomba motorizada en orden a proteger los sensores, bomba y otros componentes del MultiPro de danos.

CAUTION (Precaucion): Nunca realizar muestreo con el MultiPro sin la probeta. La probeta para muestreo contiene filtros reemplazables disenados para remover humedad y particulas contaminantes. Si la bomba motorizada es operada sin la probeta para muestreo en posición contaminantes pueden causar danos a la bomba motorizada y componentes internos del MultiPro.

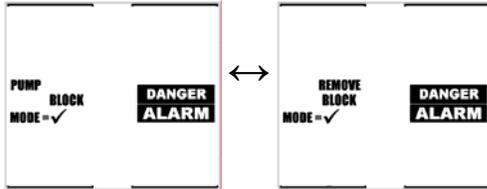
Cuando la bomba motorizada esta activa y funcionando apropiadamente, la palabra "PUMP" sera mostrada en el centro de la pantalla. Bajo flujo u otros problemas de la bomba motorizada activaran las alarmas audible y visual y se mostrara el mensaje explicativo apropiado en la pantalla.



El sensor de presion en la bomba motorizada para muestreo esta disenado para detectar cambios de presion mientras la probeta es sujeta en forma vertical. Si la probeta es sujeta en forma horizontal o con un angulo de inclinacion pequeno mientras es insertada en un fluido, la caida de presion sera demaciado pequena para desconectar la bomba y el fluido puede ser llevado al interior de la bomba causando dano a la bomba y componentes internos del detector.

CAUTION (Precaucion): La insercion de la probeta en fluido en un angulo pequeno u horizontalmente puede llevar al ingreso de fluido a los sensores y components del MultiPro.

Si el instrumento determina que un cambio significativo de presion a ocurrido, entrara en alarma y notificara al usuario que existe un bloqueo en la linea para muestreo. La pantalla alternara entre los dos siguientes mensajes.



Remueva el bloqueo y presione el boton de MODO reconociendo la alarma, continuando el muestreo.

3.3 Probeta para Muestreo

La probeta para muestreo para el MultiPro es un producto estandar de Biosystems. La agarradera de la probeta contiene una barrera contra la humedad y filtro de particulas disenados para remover contaminantes que podrian danar el instrumento.

Las particulas contaminantes son removidas mediante en filtro de celulosa. L filtro hidrofobito incluye una barrera de teflón el cual bloque el flujo de humedad como tambien cualquier particula contaminante.

Los filtros para muestreo deben ser reemplazados cada vez que se noten descolados debido a contaminación. Ver seccion 5.5.1 para un diagrama de la probeta y un listado equipos de filtros para reemplazo.

4. Calibracion

La exactitud del MultiPro debiera ser verificada sobre una base regular. La verificación es tan simple como realizar una prueba funcional o “bump test”, el cual es descrito mas abajo en la 4.1.

Durante la prueba funcional o “bump test”, si la exposición a aire fresco resulta en una lectura de oxigeno menor a 20.7% o mayor de 21.1% o una lectura de un sensor gas toxico o LEL sensor es distinta de 0, se debe realizar una calibración de Aire fresco/Zero como se describe en la sección 4.2. Si la unidad es expuesta a un gas de calibración de concentracion conocida y los sensores LEL o toxico muestran lecturas con una diferencia de 10% una calibración de impacto o “spam” deberá ser realizada como se describe en la sección 4.3.

Nota: Si MultiPro esta equipado con una bomba motorizada opcional para muestreo, la calibración puede ser realizada utilizando un regulador de flujo.

Para recomendaciones oficiales sobre frecuencia de calibración de Biosystems, ver Apéndice B.

4.1 Functional (Bump) testing

Prueba Funcional (Bump)

La exactitud del MultiPro puede ser verificada en cualquier momento mediante una simple prueba funcional o (bump-test).

Para realizar una prueba funcional (bump test), haga lo siguiente:

1. Encienda el MultiVision y espere al menos tres minutos a que se estabilicen las lecturas. Si alguno de los sensores fue recién reemplazado, se debe permitir la estabilización de estos antes de uso Ver mayores detalles en la seccion 5.4 para mas detalles.
2. Asegúrese que el instrumento esta localizado en aire fresco.
3. Verifique que las lecturas actuales coinciden con las concentraciones de gas en aire fresco. El sensor para oxigeno (O₂) debiera leer 20.9% (+/- 0.2%). Las lecturas para los sensores LEL debiera ser 0% y para sensores tóxicos debiera leer 0 partes-por-millón (PPM) en aire fresco. Si las lecturas son diferentes de estos valores en aire fresco, vaya a la sección 4.2 y realice un ajuste de calibración en aire fresco. Una vez que el ajuste de calibración en aire fresco se ha realizado, proceda al paso 4.
4. Instale el adaptador para calibración y conecte el cilindro para calibración al MultiPro como se muestra en la figura 4.1. Active el flujo de gas hacia los sensores.
5. Espere hasta obtener lecturas estables. (45 segundos a un minuto son suficiente usualmente)

6. Anote las lecturas. Las lecturas para sensores toxico y LEL son consideradas exactas si se encuentran en un rango de 90% a 120% de la lectura esperada de acuerdo al cilindro para calibracion. Si la lecturas para gases toxicos y LEL es exacta, el instrumento puede ser utilizado sin mas ajuste. Si cualquiera de las lecturas Para gases toxicos y LEL están fuera de rango de 90% a 120% las lecturas son consideradas inexactas proceda a la sección 4.3 y realice una calibración spam.

Las mezclas para calibración Biosystems usualmente contienen mezclas de gases con 18% de Oxigeno. Durante la calibración Span el sensor de Oxigeno debe leer dentro de un 0.5% del nivel entregado por el cilindro.

Nota: Si la lectura de concentracion de gas se encuentra fuera del rango de 90% a 120% de los valores esperados durante una prueba funcional o (bump test), el instrumento debe ser ajustado aplicando la calibración "spam". El procedimiento es discutido en la sección 4.3.

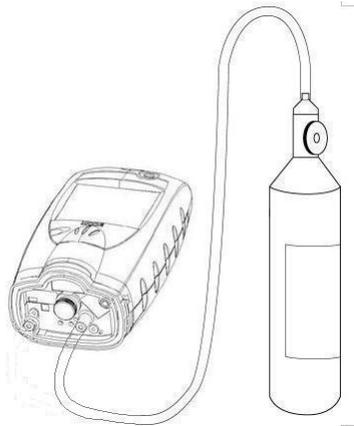


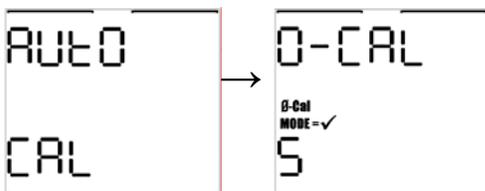
Figure 4.1 Prueba funcional y calibracion Spanp

4.2 Calibración Aire Fresco /cero

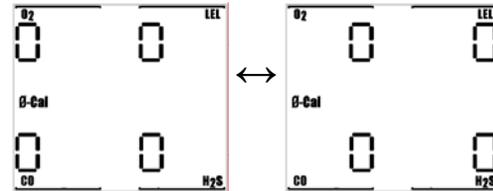
⚠WARNING (ADVERTENCIA) Las calibraciones aire fresco/cero solo pueden ser realizadas en atmósferas con concentraciones conocidas de 20.9% de oxigeno, 0.0% de LEL y 0 PPM de gas toxico.

Para iniciar la calibración aire fresco/cero:

1. Presione el botón MODE tres veces en dos segundos para comenzar la secuencia de calibración aire fresco /cero. MultiPro mostrara en pantalla brevemente "0-CAL" y comenzara una cuenta regresiva de 5 segundos.



2. Presione el botón MODE antes de terminar la cuenta regresiva de 5-segundos para comenzar la calibración aire fresco /cero. La calibración aire fresco /cero es iniciada cuando la pantalla del MultiPro muestra alternativamente ceros, como se ve abajo:



3. La calibración aire fresco /cero esta completa cuando el instrumento comienza una nueva cuenta regresiva de 5 segundos para la calibración span. Si la calibración span no es requerida, permita que la cuenta regresiva llega a cero sin presionar en botón MODE.



4.2.1 Falla Calibracion aire Fresco / cero

En el evento que la calibración aire fresco /cero falle, el instrumento mostrara la siguiente pantalla antes de regresar a la pantalla que muestra las lecturas actuales de gases. Notar que los sensores que fallan la calibracion aire fresco/cero son mostrados en pantalla (en este caso CO)



Después de tres segundos el MultiPro regresara a la pantalla de lecturas actuales y las alarmas visual y audibe cesaran.

Cuando la calibracion aire fresco/cero esta vencida, el instrumento mostrara un icon de advertencia y mostrara al mismo tiempo el icono de 0-cal en la pantalla de lecturas actuales hasta que sea realizada una calibración aire fresco/cero completa. Si un sensor especifico falla la calibración aire fresco/cero sera mostrado en pantalla en conjunto con el icono de 0-Cal.



Si una calibracion aire fresco/cero no es realice antes de apagar el instrumento, MultiPro mostrara un aviso

de calibración vencida al ser encendido la siguiente vez.

Causas Posibles y soluciones

1. La atmósfera en la cual se realizó la calibración aire fresco /cero esta contaminada (o estaba contaminada al momento de la calibración).
2. Un sensor nuevo fue instalado.
3. El Instrumento fue golpeado o dejado caer la ultima vez en operación.
4. Se ha registrado una variación de temperatura significativa desde la ultima vez que se opero.

Acción Recomendada:

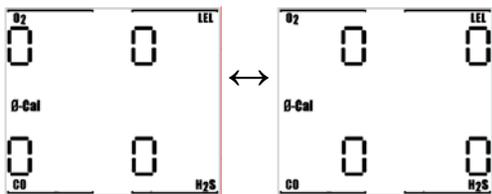
Lleve el instrumento al aire fresco y permita que se estabilicen las lecturas. Realice un ajuste de calibración aire fresco /cero nuevamente. Si la calibración manual aire fresco /cero falla para corregir el problema, realice la calibración aire fresco / cero como se describe en la sección 4.2.2 abajo.

4.2.2 calibración manual aire fresco/cero

El MultiPro incluye protecciones para prevenir la calibración en aire fresco en ambientes contaminados. Si la calibración estándar aire fresco/cero falla una segunda vez, el instrumento puede ser forzada a aceptar la calibración aire fresco manual.

⚠WARNING (ADVERTENCIA) Las calibraciones Aire fresco/cero solo puede ser realizadas solamente en una atmósfera en se reconozca que contiene 20.9% de oxígeno, 0.0% de LEL y 0 PPM gas toxico.

1. Inicie la secuencia de calibración estándar aire fresco/cero presionando el botón MODE tres veces en dos segundos. La cuenta regresiva de 5 segundos comenzara.
2. Presione el botón de MODE antes que finalice la cuenta regresiva de 5 segundos y **mantenga el botón apretado**. Como en la calibración estándar aire fresco/cero, el MultiPro mostrara alternativamente las siguientes pantallas:



3. La calibración aire fresco /cero esta completa cuando el instrumento comienza una nueva cuenta regresiva de 5 segundos para la calibración span. Si la calibración span no se requiere permita que la cuenta regresiva alcance a cero sin presionar el botón MODE.

Si el MultiVision continua fallando después de intentar la calibración manual aire fresco/cero, llame a Biosystems, el teléfono se muestra en tapa de este manual.

4.3 Calibracion Span

Una vez que la calibración aire fresco/cero ha sido completada exitosamente, el MultiVision procederá automáticamente a la cuenta regresiva para la calibración span automática. El instrumento esta listo para calibración span cuando la siguiente pantalla se muestre



Presione el botón MODE antes de finalizar la cuenta regresiva de 5 segundos para iniciar la calibración span. La pantalla mostrara inmediatamente "APPLY GAS" y luego listara los sensores para calibración y los niveles esperados de calibración..



Nota: Biosystems recomienda el uso de un gas multi-componente para la calibración del MultiPro.

Aplique el gas para calibración como se muestra en la figura 4.1.arriba La lectura cambiara a un valor numérico casi inmediatamente y se alternara con la pantalla del sensor.

El sensor de oxigeno es totalmente calibrado durante la calibracion de aire fresco/cero, por lo tanto el sensor no es mostrado durante la calibracion span.

Cuando la lectura se estabiliza, Multipro completara la calibracion y mostrara los valores de calibracion.



Una vez que la calibración de todos los sensores sea completada exitosamente, el MultiPro mostrara brevemente el valor máximo de los ajustes en pantalla.



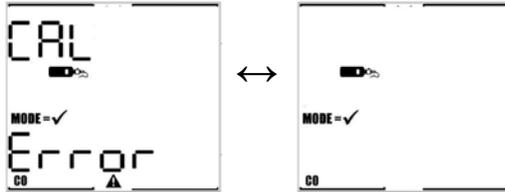
Los valores máximos de ajuste para el sensor de LEL y sensores toxicos entregan una indicacion de la vida remanente de los sensores. A medida que sensibilidad disminuye, el ajuste maximo posible decrecera para

aproximarse a la concentración esperada del gas de calibración.

Nota: una vez completado el ciclo de calibración el MultiPro se apagará automáticamente. Desconecte el ensamble para calibración y encienda el instrumento.

4.3.1 Falla en la calibración span

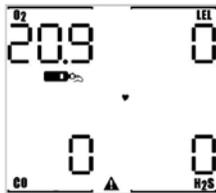
Cuando se produzca una falla en la calibración span la pantalla mostrará un aviso "Cal error" y mostrará el sensor que ha fallado la calibración.



Si el instrumento no reconoce el tipo o concentración de gas mostrará en pantalla "no GAS".



Cuando la calibración span este vencida, MultiPro mostrará en pantalla un símbolo de advertencia y destellará en forma intermitente el icono de botella de calibración en la pantalla de lecturas actuales.



MultiPro además mostrará en pantalla un mensaje de necesidad de calibración "Needs Cal" para cualquiera de los sensores que tienen su calibración vencida durante el proceso de encendido.

Posibles causas para falla en la Calibración span y reparación:

1. Cilindro de gas para calibración vacío. Verifique que haya gas en el cilindro para calibración.
2. Gas para calibración expirado en el cilindro. Verifique la fecha de expiración en el cilindro.
3. Los valores del gas para calibración no corresponden a las concentraciones de gas para calibración. Los valores por defecto de los gases para calibración son 50% para LEL, 50PPM para CO y 25PPM para H₂S. Si los valores en el cilindro de gas para calibración son distintos, los valores del MultiVision deben ser ajustados para igualar los nuevos valores en el cilindro. Para cambiar los valores se requiere el uso del sistema para el MultiVision de programación el cual se encuentra disponible en forma separada.

4. Solamente LEL: Los tipos de gas para calibración estándar han cambiado significativamente. El gas para calibración LEL puede estar basado en varios tipos de respuestas estándar distintas metano, propano y pentano son los más comunes. Si está utilizando un nuevo cilindro de gas para calibración, asegúrese que la cantidad y tipo de gas combustible sea exactamente igual al de la botella anterior. Biosystems ofrece gases para calibración en Metano, Equivalente Propano y Equivalente Pentano.
5. Sensor muerto. Reemplace el sensor.
6. Problemas con el instrumento. Regrese el instrumento a Biosystems.

5. Mantenimiento

⚠WARNING (Advertencia) para prevenir la ignición de atmosferas inflamables o combustibles, apague el detector antes de realizar cualquier servicio en artes del MultiPro.

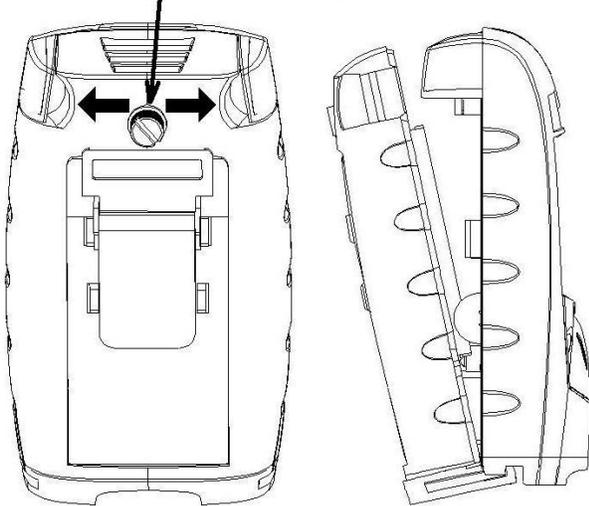
5.1 Baterias

MultiPro es energizado a traves de baterias intercambiables alcalinas de Ion litio.

Nota: El adaptador de para calibracion/muestreo debe ser removido desde MultiPro antes de remover el paquete de baterias.

Para remover el paquete de baterias primero suelte el tornillo central superior en la parte posterior del instrumento, luego presione suavemente las muescas situadas a los costados del tornillo simultaneamente py luego tire hacia atras, separando la parte posterior del cuerpo principal del instrumento. El paquete de baterias esta alojado en la parte posterior del instrumento, el movimineto anterior desconectara la energia de el.

Loosen this screw, then gently pry the clasps apart



CAUTION(Precaucion) Siempre apague el detector antes de remover las baterias. La remocion de las baterias con el instrumento encendido puede corromper la informacion almacenada en el MultiPro.

5.2 Reemplazan baterias alcalinas

El paquete de baterias alcalinas contine 3 baterias alcalinas tamaño AAA.

⚠WARNING (Advertencia) MultiPro debe ser ubicado en un área no peligrosa cada vez que las baterias alcalinas sean removidas del paquete de baterias . La remoción de las baterias alcalinas desde el paquete para baterias en un área peligrosa puede afectar la seguridad intrínseca del instrumento.

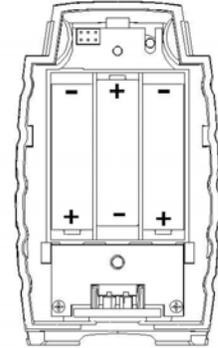
⚠WARNING Utilizar solamente baterias Duracell MN1500 o Ultra MX1500, Eveready

Energizer E91-LR6, Eveready EN91. La Sustitución de baterias puede afectar el nivel de seguridad intrínseca.

Para reemplazar baterias alcalinas:

Remueva el paquete de baterias como se describe en la seccion 5.1.

Remueva las tres baterias alcalinas y reemplacelas. Asegure de alinear los polos positivos y negativos de acuerdo al diagrama bajo cada bateria.



3. Reinstale la cubierta posterior que fue removida en el paso 2.

4. Reuna el paquete de baterias con el cuerpo frontal, apriete el tornillo en el centro. MultiPro se encendera en forma automatica una vez reinstalado el paquete de baterias.

5.3 Mantenimiento de paquetes de baterias Ion-litio.

MultiPro puede estar equipado con baterias de Ion-Litio.

5.3.1 lineamientos de almacenaje para baterias de Ion-Litio.

No almacenar un MultiPro con baterias Ion-Litio instaladas a temperaturas sobre 30 grados Celsius (86 grados Fahrenheit). Las baterias de Ion-Litio pueden sufrir deterioro danando los componentes internos cuandoson almacenadas al altas temperaturas. Las baterias pueden sufrir dano irreversible reduciendo su capacidad y voltaje.

Biosystems recomienda instalar los instrumentos MultiPro con baterias Ion-Litio instalados en sus puertos de carga cuando no esten en uso.

5.3.2 lineamientos de carga para baterias de Ion-Litio.

Las baterias de Ion-Litio no deben ser cargadas a temperaturas menores a 5 grados Celsius (40 grados Fahrenheit) o mayores a 30 grados Celsius (86 grados Fahrenheit). Carga a temperaturas extremas puede danar permanentemente las baterias.

⚠WARNING (Advertencia) El MultiVision debe ser ubicado en un área no peligrosa durante el ciclo de carga. Realizar la carga de la unidad MultiPro en un área peligrosa puede afectar la seguridad intrínseca del instrumento.

5.3.3 Procedimineto de carga para baterias Ion-Litio

⚠WARNING (Advertencia) No realizar la carga del MultiPro con ningun cargador que el cargador

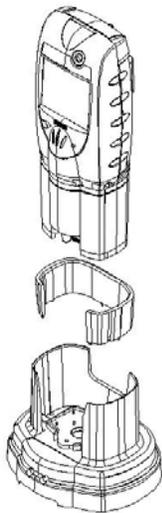
Biosystems MultiPro con numero de parte 54-49-103.

1. Verificar que el instrumento esta apagado. Si no esta apagado, presione el boton de MODO por tres segundos hasta que aparezca en pantalla "Release Button".
2. Enchufar la fuente de poder. La luz roja etiquetada Power cada vez que el cargador este conectado a la energia.
3. Inserte el MultiPro en el Puerto de carga con la parte plana hacia abajo y la pantalla hacia el frente. La luz verde etiquetada "Charge" se encendera cuando la bateria este en carga.
4. Cuando la bateria este totalmente cargada, la luz verde "Charge" se apagara.

Ver seccion 5.3.4 para solucion de problemas con baterias.

5.3.4 Cargando con la bomba conectada

Para cargar el MultiPro con la bomba motorizada conectada To charge the MultiPro battery with the pump installed on the instrument, a spacer is used in the charger base to make up the difference between the size of the MultiPro and the size of the pump, which is slightly smaller. The spacer should be oriented with the gap towards the front of the charger, and with the guide pins facing down towards the charger as shown in the illustration at right.



Once the spacer has been inserted, the MultiPro with pump may be charged according to the instruction given in section 5.3.3 above.

5.3.5 Battery troubleshooting

If the green "Charge" LED on the charger fails to light when the MultiPro with Li-Ion battery pack is placed in the charger, remove the instrument from the charger and press the MODE button to attempt to start the instrument.

If the battery has been inserted into the charger without the instrument, return it to the instrument prior to attempting the restart.

1. If the MultiPro starts and the battery icon shows all three bars, then the battery is fully charged and may be used. In this case, the charger has recognized that the battery is charged and will not charge it any further.
2. If the MultiPro fails to turn on, then the battery may be severely discharged and should be returned to the charger. The charger will then begin a very slow recharge in order to protect the battery. The green "Charge" LED may not be lit during the first four hours of the slow recharge. If the "Charge"

LED has still not been lit after four hours, the battery pack or charger is probably damaged.

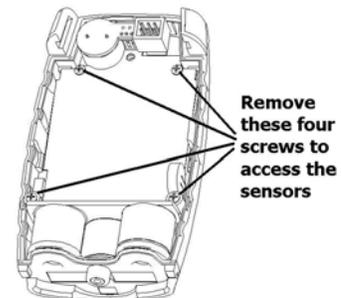
3. If the MultiPro starts and any battery level other than full is indicated, then either the battery is damaged or the charger is damaged. Call Biosystems for further instructions.

5.4 Sensor installation

The sensors in the MultiPro are located in a vented compartment at the bottom of the instrument.

To install a sensor:

1. Turn the MultiPro off.
2. Remove the battery pack as described in section 5.1. This will automatically disconnect power from the instrument.
3. Remove the four screws shown and pull the entire main board assembly free from the instrument housing.
4. Gently remove the sensor that is to be replaced.
5. Insert the new sensor into the appropriate location on the sensor interface board.
6. Reinstall the main board assembly that was removed in step three and reinstall the four screws.
7. Reattach the battery pack.
8. New sensors must be allowed to stabilize prior to use according to the following schedule. The detector must be powered off and a functional battery pack must be installed for the sensor to stabilize.



Sensor	Stabilization Period
Oxigeno (O ₂)	1 hour
LEL	none
CO	15 minutes
H ₂ S	15 minutes

Note: Steps 9 and 10 assume that the sensor stabilization period has passed.

9. If an Oxigeno sensor was replaced, perform the Fresh Air/Zero Calibracion as discussed in section 4.2.
10. If a combustible (LEL) or a toxic sensor has been replaced, perform both the Fresh Air/Zero Calibracion and the Span Calibracion as discussed in sections 4.2 and 4.3.

Note: Sensor channels in the MultiPro are specific to the type of sensor that occupies the channel. When replacing sensors, be sure to replace one sensor with another of the same type.

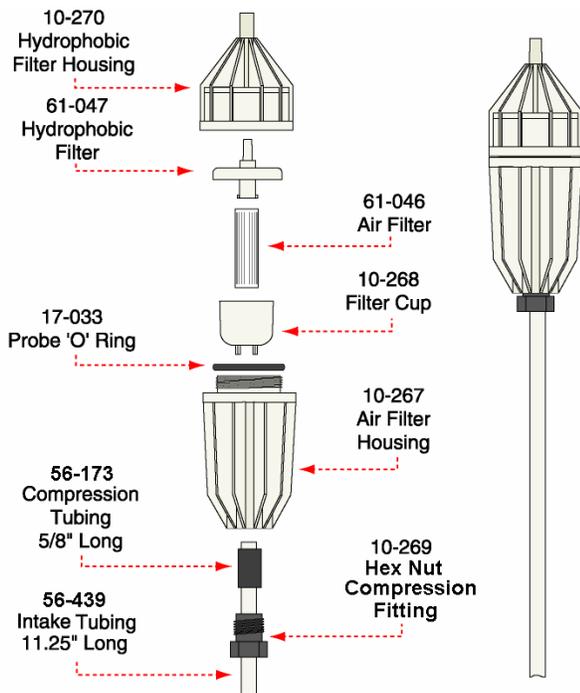
Ensamble de la probeta de muestreo.

La probeta para muestreo es la estándar de Biosystems. La ilustración mostrada abajo entrega un despiece indicando todas las partes en la probeta con número de parte. La parte gruesa de la probeta contiene una barrera contra la humedad y un filtro para partículas diseñado para remover contaminantes que podrían dañar el instrumento.

CAUTION (PRECAUCION): Jamás realizar muestreo remoto sin la tubería y la probeta. La probeta contiene filtros reemplazables diseñados para bloquear la humedad y remover partículas contaminantes. Si la bomba es operada sin la probeta instalada, partículas contaminantes pueden causar daño a la bomba, sensores y componentes internos del MultiPro.

Las partículas contaminantes son removidas mediante un filtro de celulosa. El filtro hidrofobico incluye una barrera de Teflón™ la cual bloquea el flujo de humedad como también cualquier partícula contaminante.

Los filtros en la probeta debieran ser reemplazados cuando se visualizara cualquier decoloración debido a contaminación.



54-05-A0403 - Probe Assembly

5.5.1 Cambiando los filtros en la probeta para muestreo.

La probeta para muestreo con hilos esta diseñada para dar acceso a los filtros. El filtro para partículas esta sujetado en posición por medio de una pieza plástica. Para reemplazar el filtro, para partículas remueva el filtro antiguo y la pieza plástica e inserte

un nuevo filtro, y deslice la pieza plástica en su posición nuevamente. El filtro hidrofobico se acomoda en un espacio en la parte posterior de la probeta. (La sección delgada de la barrera hidrofóbica debe ser insertada hacia la parte posterior de la probeta.)

Para evitar introducir accidentalmente partículas contaminantes en el sistema, invierta la probeta antes de remover ambos filtros.

Los siguientes equipos de filtros estan actualente disponibles desde Biosystems:

No.Parte	Kit	#Particula	#Hidrofobico
54-05-K0401	estandar	10	3
54-05-K0402	Economico	10	0
54-05-K0403	Economico	30	10
54-05-K0404	granel	0	25
54-05-K0405	granel	100	0

5.5.2 Cambiando la varilla de la probeta

La varilla en la probeta de 11.5" de largo en butirato esta sujeto en su lugar por una tuerca hexagonal y un sello de compresión. La varilla esta diseñada para su intercambio en forma fácil con otros largos comunes de tubo de sección 1/4" OD, o tubos fabricados en otros materiales como ser acero inoxidable.

La varilla es intercambiada soltando la tuerca hexagonal removiendo la varilla antigua, instalando el sello de compresión en la nueva varilla e insertando el conjunto en su posición original y apretando la tuerca hexagonal.

Nota: La probeta para muestreo debe ser probada por perdidas (según sección 3.1.1) cada vez que filtros o varillas son reemplazadas antes de ser devuelto a operación.

5.6 Mantenimiento de Bomba MultiPro

La bomba motorizada para MultiPro requiere mantenimnento minimo con la excepcion de los filtro sobre una base regular.

5.6.1 Reemplazo de filtros de Bomba

1. Remueva dos tornillos de sujetan la entrada a la bomba.
2. Tire suavemente el portador del filtro para polvo desde la bomba.
3. Remueva y reemplase el filtro localizado en el portador.
4. El filtro hidrofobico esta situado bajo la entrada a la bomba en el cuerpo de la bomba. Utilice un desarmador pequeño para pinchar el filtro y remuevalo. El empaque ubicado entre la entrada a la bomba y el filtro saldra con el filtro.
5. Pocisione un filtro hidrofobico nuevo en el lugar del antiguo removido en el paso 4. El empaque debe ser ubicado sobreel filtro y debe encarar al filtro para polvo, el cual sera reinstalado en el paso 6.

- Reponga el portador del filtro para polvo (el cual tiene nuevo filtro) y aseguralo mediante los dos tronillos removidos durante el paso 1.



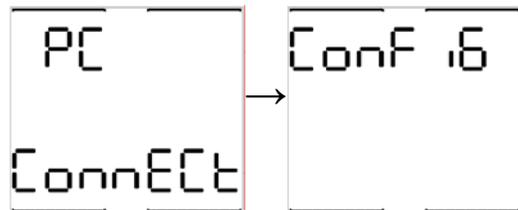
6. Programacion Directa

En el evento que la programacion del instrumento necesite ser cambiada en terreno y un ordenador con programa adecuado no este disponible, MultiPro puede ser programado directamente con el boton de MODO.

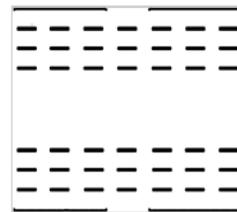
⚠WARNING (Advertencia) La reprogramacion de MultiPro esta reservada a personal autorizado. Cambios inapropiados realizados en el menu avanzado pueden llevar a lecturas inexactas y potencialmente peligrosas.

6.1 Ingresando al Menu Avanzado

Para ingresar al menú avanzado apague MultiPro. Luego vuelva a encenderlo pero mantenga presionado el boton de MODO. La pantalla "PC Connect" sera mostrada por aproximadamente 6 segundos. Continúe presionando el boton de MODO por unos 5 segundos hasta que aparezca en pantalla la palabra "Config".



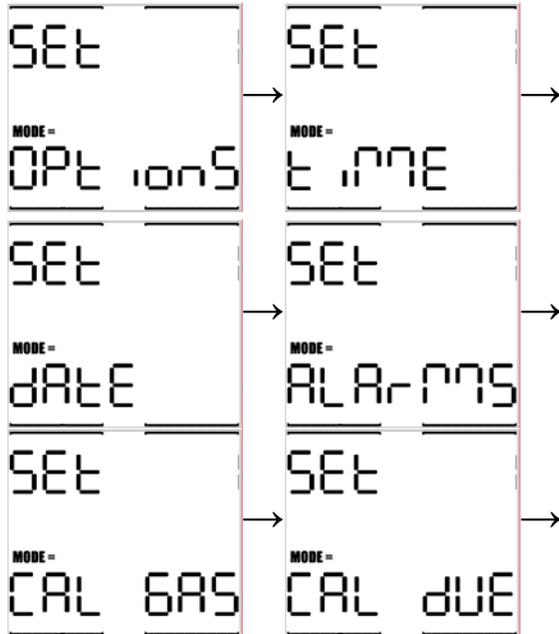
Libere el boton de MODO en el momento que aparezca la palabra "Config" en pantalla.



Aprete el boton de MODO tres veces en tres segundos e ingresara en el menú de configuración. La palabra "Setup" se mostrara en pantalla.



Después de unos segundos, la palabra "Setup" sera reemplazada por la palabra "Set Options" y procedera a cambiar automaticamente por nuevas pantallas cada 5 segundos. La pantalla "Set Time" seguira a "Set Options", la cual sera seguida por las pantallas "Set Date", "Set Alarms", "Set Cal Gas" y "Set Cal Due" regresando a la pantalla "Set Options" nuevamente.



El boton de MODO es utilizado para realizar las selecciones en el menu avanzado.

1. Presione el boton de MODO una vez para avanzar a la siguiente pantalla de menú.
2. Presione el boton de MODO tres veces en una rapida suscecion para ingresar al submenu correspondiente al menu que esta en pantalla.
3. Presione el boton de MODO por tres segundos para alir el menú Avanzado.

Una vez uqe ha ingresado a un submenu:

1. presione una vez el boton de MODO para avanzar al siguiente item del submenu al cual se ha ingresado.
2. Presione y sujete el boton de MODO para cambiar el valor deseado.
3. Presione el boton de MODO tres veces en una suscecion rapida para regresar al menu Principal.

6.2 Menu de Opciones (Set Options)

El submenú de Opciones contiene el control de los siguientes items:

- STEL (on o off)
- TWA (on o off)
- Beep de seguridad (Security beep (on o off))
- Bloqueo de alarma (Alarm Latch (on o off))
- Uso de vencimiento de calibracion (Cal Due Use (on o off))
- Transfiera calibración (Upload Cal (on o off))

Una vez ingresado al submenu de opciones, MultiPro cambiara automaticamente las pantallas cada 5 segundos. Para modificar algun valor presione el boton de MODO por uno o dos segundos.

Una vez modificadas las opciones de acuerdo a las necesidades presione tres veces el boton de MODO

en una rapida suscecion para regresar al Menu Prinicpal.

Las alarmas STEL y TWA Alarms son discutidas en el Apéndice A.

El Beep de seguridad es descrito en la seccion 1.4.5.

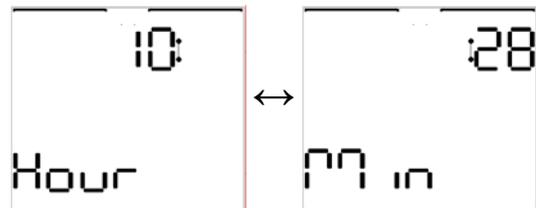
El bloqueo de alarma (Alarm Match) es descrito en la seccion 1.4.6.

La modificacion del vencimiento de calibracion (Cal Due Use) determinara si el instrumento puede ser utilizado cuando su calibracion este vencida. Seleccionando "Cal Due Use On" permitira la utilizacion del MultiPro aun cuando su calibracion este vencida. Seleccionando "Cal Due Use Off" causara que MultiPro se apague automaticamente cuando su calibracion este vencida y si esta no es realizada inmediatamente una vez encendido.

Con la selección de "Upload Cal" activada "on", MultiPro autoomaticamente activara la puerta infrarojae intentara trasladar a un ordenador los datos de resultado de calibracion una vez realizada esta. Este funcion esta disenada mayoritariamente para usuarios del programa IQ datalink. En su configuracion por defecto "Upload Cal" esta desactivado y el instrumento se apagara despues de su calibracion.

6.3 Programando la Hora

Cuando se accesa la opcion "Set Time" la pantalla alternara entre horas y minutos. La pantalla de horas esta dado en un formato de 24 horas. Las dos pantallas seran alternadas cada 5 segundos.



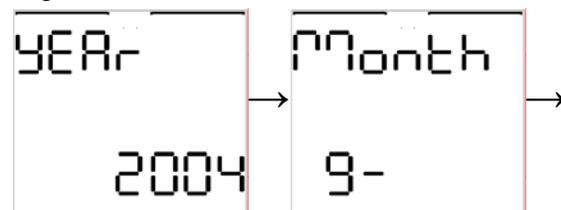
Presione el boton de MODO para cambiar la selección de hoa a minutos o viceversa.

Presione y sujete boton de MODO para avanzar el valor que actualmente se esta en pantalla (horas y minutos).

Una vez fijada la hora correcta, presione el boton de MODO tres veces en una rapida suscecion para regresar al menu principal.

6.4 Programando la fecha

El submenu para fecha esta dividido en pantallas de ano, mes y dia. El MultiPro pasara automaticamente por cada una de estan pantalla a intervalos de 5 segundos.





Presione el boton de MODO una vez para avanzar a cada una de estas pantallas.

Presione y sujete el boton de MODO para poder modificar cada uno de estos valores a los valores necesitados.

Una vez ingresada la fecha correcta presione el boton de MODO tres veces en rapida sucesión para regresar al menú principal.

6.5 Programando las alarmas

Una vez alcanzado el submenu "Set Alarms" MultiPro mostrara las alarma por defecto en pantalla moviendose por pantallas sucesivas mostrando otras alarmas defecto ya programadas en el instrumento.



Presione el boton de MODO para avanzar por las distintas pantallas.

Cuando se muestren pantalla la alarma a mdificar presione y sujete el boton de MODO para avanzar en el valor a fijar y obtener el valor deseado. Si el nivel de alarma requerido en menor al actualmente mostrado, permita al contador avanzar pasado el maximo valor permitido para el canal especifico y volvera al minimo valor asignado para ese canal.

Para restaurar los valores por defecto presione el boton de MODO tres veces en una rapida sucesion cuando se muestre en pantalla "Default Alarms". "Def Set" sera mostrado en pantalla para indicar que las alarmas por defecto programas en el instrumento han sido reprogramadas.

Una vez fijados los valores para alarmas correctos, presione el boton de MODO tres veces en una rapida sucesion para regresar al menú principal.

6.6 Programando gas para Calibracion

Una vez alcanzado el submenu "Set Cal Gas" MultiPro mostrara pantallas para distintos valores para gases de calibracion y la opcion "default Cal Gas".



Presone el boton de MODO una vez para avanzar por los distintas pantallas.

Presione y sujete el boton de MODO para avanzar el valor para un gas de calibración.

Para programar valores por defecto de alarmas presione el boton de MODO tres veces en una rapida sucesión cuando se muestre en pantalla "Default Cal Gas".

Una vez fijados los valores correctos para el gas de calibracion, presione el boton de MODO tres veces en una rapida sucesion para regresar al menu principal.

6.7 Programando vencimiento de calibracion

Una vez alcanzado el submenu "set cal due" la siguiente pantalla sera mostrada.



Presione y sujete el boton de MODO para avanzar el contador.El maximo plazo de tiempo entre calibraciones es de 180 dias.

Para desabilitar la advertencia de calibracion vencida programe el intervalo a 0 (cero) dias (off).

Una vez fijado el intervalo de vencimiento de calibracion correctamente, presione el boton de MODO tres veces en una rapida sucesion para regresar al menu principal.

Nota: Biosystems recomineda la verificacion de la exactitud en forma regular utilizando gas para Calibracion. Ver Apendice B por detalles.

6.8 Aceptando la programacion

Una vez programados los valores para los submenus regrese al menu principal presionando tres veces el boton de MODO tres veces en una rapida sucesion. Una vez en el menu principal presione y sujete el boton de Modo por tres segundo para salir del menu. MultiPro mostrara en pantalla un contador regresiva para ceptar los cambios realizador en los valores.



Presione el boton de MODO para aceptar los cambios y el instrumento mostrara en pantalla "setup stored" y procedera a apagarse.



Permita que la cuenta regresiva llegue al final si no desea que los cambios realizados queden programados en el instrumento.

Apéndices

Apéndice A Mediciones de Gas toxico – Alarmas de: Warning (ADVERTENCIA), Danger (PELIGRO) y TWA (TIEMPO PROMEDIO PONDERADO).

Varias sustancias toxicas son comúnmente encontradas en la industria. La presencia de sustancias toxicas se puede deber a materiales almacenados o utilizados, el trabajo realizado o pueden ser generados por procesos naturales. LA exposición a sustancias toxicas puede producir enfermedades, heridas, o la muerte a trabajador desprotegidos.

Es importante determinar las cantidades de cualquier material toxico potencialmente presentes en el lugar de trabajo. Las cantidades de material potencialmente toxico afectaran los procedimientos y los equipos de protección personal que deben ser utilizados. El curso de acción más seguro es eliminar o controlar permanentemente los peligros a través de ingeniería, controles, ventilación u otros procedimientos de seguridad. Trabajadores no protegidos no deben ser expuestos a niveles de contaminantes tóxicos que excedan (PEL Permissible Exposure Limit) el límite de exposición permisible. Monitoreo constante es necesario para asegurar que los niveles de gases tóxicos no han cambiado de ninguna forma que requieran del uso de equipos distintos o procedimientos más rigurosos.

Sustancias toxicas en suspensión en el aire son típicamente clasificados sobre la base de su capacidad de producir efectos fisiológicos sobre los trabajadores expuestos. Las sustancias toxicas tienden a producir síntomas en dos rangos de tiempo.

Niveles mayores d exposición tienden a producir efectos inmediatos, mientras niveles menores de exposición en el tiempo pueden no producir efectos fisiológicos por años.

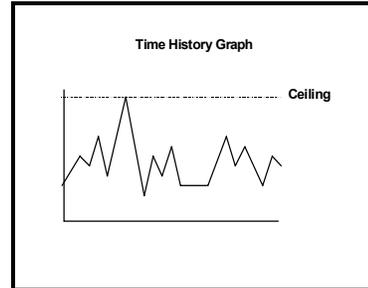
Ácido sulfhídrico (H_2S) es un buen ejemplo de una sustancia toxica de efecto inmediato dado que es letal a concentraciones relativamente bajas. Exposiciones a concentraciones de 1,000 ppm (partes por millón) de H_2S en el aire produce una rápida parálisis del sistema respiratorio, contracción cardiaca y la muerte en minutos.

El monóxido de carbón (CO) es un buen ejemplo de un gas toxico crónico. El monóxido de carbón se enlaza con las moléculas de hemoglobina en células rojas de la sangre. Las células rojas de la sangre contaminadas con CO se ven imposibilitadas de transportar oxígeno. Aun cuando muy altas concentraciones monóxido de carbón puedan ser intensamente toxicas, y pueden llevar a arresto respiratorio inmediato o la muerte, son los efectos fisiológicos de largo plazo debido a exposición crónica a niveles más bajos que es la que afecta principalmente a los trabajadores afectados. Esta es la situación con fumadores, personal que trabaja en estacionamientos y otras exposiciones crónicas a monóxido de carbono en el lugar de trabajo. Exposición a niveles bajos no producirán síntomas en el corto plazo, pero exposiciones repetidas reducen la capacidad de transporte de oxígeno en el tiempo a niveles realmente peligrosos. Este impedimento parcial del flujo de sangre puede tener serias consecuencias fisiológicas en el tiempo.

Por lo tanto un programa prudente de monitoreo que tome en cuenta ambos marcos de tiempo, y considerar los tres niveles independientes de medición a la exposición e incluir estas alarmas en el instrumento.

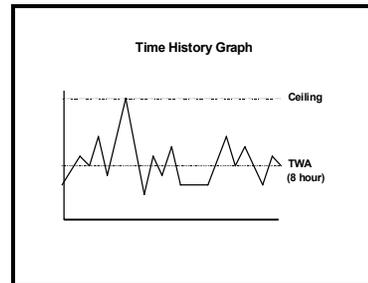
1. Alarmas de Warning (ADVERTENCIA) y Danger (PELIGRO)

OSHA ha asignado a algunas sustancias toxica un nivel techo el cual representa la concentración máxima de sustancia a la cual un trabajador desprotegido puede ser expuesto, en un periodo de tiempo muy corto. Los niveles de alarmas por defecto de (Warning) Advertencia y (Danger) Peligro en el MultiVision son menores o iguales a los valores techo asignados por OSHA para ambos CO y H_2S . **Nunca ingresar a un ambiente aun que sea momentáneamente cuando la concentración de sustancias toxicas exceda los niveles de alarma de Advertencia o Peligro.**



2. Tiempo promedio ponderado (TWA):

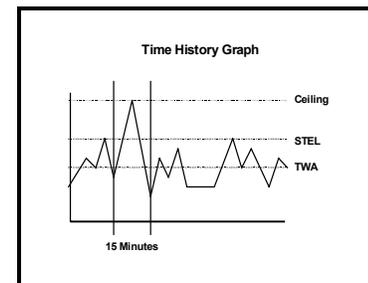
La concentración promedio máxima a la cual un trabajador desprotegido puede ser expuesto sobre un periodo de 8 horas es denominado tiempo promedio ponderado o Valor TWA. Los valores TWA son calculados tomando la suma de las exposiciones a un gas toxico particular en la sesión de operaciones actual en términos de partes por millón, dividido por un periodo de ocho horas.



3. Limite de exposición de corto tiempo (STEL):

Algunas sustancias toxicas pueden tener un limite de exposición de corto tiempo superior a las ocho horas del TWA. STEL es la maxima concentración promedio a la cual un trabajador sin proteccion puede ser expuesto en intervalos de 15 minutos durante un dia. Durante este tiempo ni durante las ocho horas ni TWA ni la concentración maxima puede ser excedida.

En cualquier periodo de 15 minutos donde la concentración promedio STEL supere el nivel permisible para ocho TWA deben ser separados por lo menos por una hora. Un maximo de cuatro periodos de estos son permitidos en un turno de ocho horas.



Apéndice B Frecuencia Recomendada de calibración

Una de las preguntas mas comúnmente enviadas a Biosystems es: "Cuan a menudo debiera calibrar mi detector de gases?"

Exactitud y Fiabilidad de los Sensores

Los sensores fabricados hoy en día son diseñados para proveer años de servicio confiable. De hecho mucho sensores son diseñados de tal forma que con un uso normal perderían solo un 5% de su sensibilidad por año o un 10% en dos años. Considerando esto, debería ser posible utilizar un sensor hasta por un periodo de dos años sin perdida significativa de sensibilidad.

Muchos sensores de hecho duran este periodo de tiempo sin la mas mínima perdida sensibilidad. De todas maneras, existen una serie de razones por las cuales un sensor puede perder inesperadamente sensibilidad o incluso no responder a la detección de un gas. Algunas de estas incluyen envenenamiento, restricción física del flujo de aire, sobre exposición, filtración, daño mecánico, debido a caída o inmersión o deshidratación.

Verificación de la exactitud

Con tantas razones para que un sensor pierda sensibilidad y considerando el hecho de que sensores confiables pueden ser la llave para sobre vivir en ambientes peligrosos, la verificación frecuente del rendimiento del sensor es importantísima.

Existe una sola forma de verificar si un sensor puede responder al gas para el cual fue diseñado. Esta es exponer el sensor a una concentracion conocida del gas objetivo y compara las lecturas con la concentracion del gas. Esta prueba es conocida como bump o de funcionalidad. Esta prueba es muy simple y solo lleva unos segundos para realizar. **El curso de acción más seguro es realizar una prueba bump antes de utilizar el detector cada día.** No es necesario realizar ajustes a las calibraciones al no ser que las lecturas se encuentren mas de un 10% por fuera del rango especificado para el sensor.

Distanciando el intervalo de verificación de exactitud.

Se pregunta a menudo si existe alguna circunstancia en la cual el periodo de verificación de exactitud de operación debe ser extendido.

Biosystems no es el único fabricante al cual se le hace esta pregunta! Una de las organizaciones profesionales a las cuales Biosystems pertenece es la Asociación Industrial de equipos de Seguridad (Industrial Safety Equipment Association (ISEA)). El grupo de "Productos Instrumentales" de esta organización ha sido muy activo en el desarrollo de un protocolo para clarificar las condiciones mínimas bajo las cuales el intervalo entre verificaciones de exactitud debe ser extendido.

Un número de fabricantes lideres en equipo para detección de gases han participado en desarrollo de las directrices de la ISEA concernientes a la frecuencia de calibración. Biosystems sigue estas directrices en forma muy cercana:

Si sus procedimientos operacionales no permiten chequeos diarios de los sensores Biosystems, recomienda el siguiente procedimiento para establecer un calendario de calibraciones prudente y seguro para su instrumento Biosystems:

1. Durante el periodo inicial de uso de a lo menos 10 dias en la atmósfera operacional, revise la respuesta diaria del sensor para asegurarse que nada en la atmósfera que pudiera envenenar el sensor(es). El periodo de uso inicial debiera ser suficiente para asegurar que los sensores han sido expuestos a las condiciones que pudieran generar efectos adversos en los sensores.
2. Si estas pruebas demuestran que no es necesario realizar ningún ajuste, la distancia entre chequeos de exactitud debe ser extendida. El intervalo entre calibraciones no debe exceder los 30 dias.
3. Cuando el intervalo entre calibraciones ha sido extendido los sensores para gases tóxicos y LEL debieran ser reemplazados a la fecha de expiración de su garantía. Esto minimizara el riesgo de falla en el intervalo entre chequeos de sensores.
4. Se debiera mantener un registro de la historia de respuestas entre chequeos. Cualquier condición, incidente, experiencia o exposición a contaminantes que pudieran tener un efecto adverso sobre el estado

de calibración de los sensores debiera determinar una verificación inmediata de la calibración antes de ser utilizado nuevamente.

5. Cualquier cambio en las condiciones ambientales de trabajo en las cuales el instrumento es utilizado o cambios en los procedimientos operacionales, debiera traer como consecuencia un cambio en la forma e intervalo de chequeo del instrumento.
6. Si se presenta cualquier duda en cualquier momento con respecto a la exactitud de los sensores, verifique la calibración de los sensores mediante una exposición a una concentracion de gas para pruebas conocida antes de continuar su uso.

Los detectores para gas utilizados para detectar deficiencias de oxigeno, gases combustibles y vapores o contaminantes tóxicos deben ser utilizados para desarrollar el trabajo para el cual fueron diseñados. Siempre siga las directrices del fabricante para cualquier detector de gases que usted utilice!

Si existe cualquier duda en referencia a la exactitud del detector que esta utilizando, realice una calibración de prueba, solo le tomara una pocos segundos verificar si su instrumento es seguro de utilizar.

Auto calibración con un solo Botón

Mientras solo es necesario realizar una prueba funcional o "bump" para asegurar que los sensores están trabajando en forma correcta, todos los detectores actuales Biosystems ofrecen la característica de auto calibración mediante un solo botón. Esta característica permite calibrar un detector para gas Biosystems en mas o menos el mismo tiempo que se realiza una calibración funcional o "bump".

**No arriesgue su vida.
Verifique la exactitud
frecuentemente**

Por favor leer, además, las notas de aplicación de Biosystems AN20010808 "Uso de mezclas de gas para calibración 'equivalente'", las cuales proveen procedimientos para asegurar una calibración segura de sensores LEL sujetos a envenenamiento por silicosis.

Biosystems website:

<http://www.biosystems.com>

Apéndice C Información sobre Sensores para MultiPro

No.Parte	Descripcion	Rango	Resolucion
54-49-80	LEL gas Combustible (Unidad Aprobada UL)	0 – 100% LEL	1% LEL
54-49-90	O ₂ Oxigeno	0 – 30% por Volumen	0.1%
54-49-01	CO monóxido de Carbono	0 – 1000 PPM	1 PPM
54-49-02	H ₂ S Anhidrido Sulfuroso	0 – 200 PPM	1 PPM
54-49-14	Duo-Tox Doble canal CO/H ₂ S Provee lecturas esocificas para CO & H ₂ S	CO: 0 – 1000 PPM H ₂ S: 0 – 200 PPM	1 PPM 1 PPM

Apéndice D Tabla de interferencia para Sensor tóxicos

La tabla mostrada abajo provee la respuesta a la interferencia de los sensores para gas toxico en el MultiVision para gases. Los valores están expresados como un porcentaje de la sensibilidad primaria, o la lectura del sensor cuando es expuesto a 100 ppm de un gas de interferencia a 20°C. Estos valores son aproximados. El valor actual dependerá de la edad y condición del sensor. Los sensores debieran ser calibrados con el gas primario siempre. La interferencia de gases no debe ser utilizada como base para la calibración de sensores sin la expresa autorización expresada por escrito de Biosystems.

SENSOR	CO	H ₂ S	SO ₂	NO	NO ₂	Cl ₂	ClO ₂	H ₂	HCN	HCl	NH ₃	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂
Monóxido de Carbono (CO)	100	10	5	10	-15	-5	-15	50	15	3	0	75	250
Anhidrido Sulfuroso (H ₂ S)	0.5	100	20	2	-20	-20	-60	0.2	0	0	0	n/d	n/d

Appendix E Listado de partes Basicas

Accesorios Muestreo Remoto MultiPro

No.Part	Descripcion
54-49-102	Bomba motorizada para muestreo continuo MultiPro. Incluye 10' de tubo y probeta para muestreo.
54-49-104	adapter Muestreo/Calibracion
54-49-105	Equipo para muestreo, incluye adaptador, bomba manual, 10' de tubo y probeta para muestreo.
54-05-A0403	Probeta para muestreo. No incluye tubo, bomba manual ni adaptador para muestreo/calibracion.
54-05-A0405	Probeta para muestreo con punta de acero inoxidable de 11.5". No incluye tubo, bomba manual ni adaptador para muestreo/calibracion.

Sensores MultiPro

No.Part	Descripcion
54-49-80	LEL Combustible gas
54-49-90	O ₂ Oxigeno
54-49-01	CO Monoxido de Carbon
54-49-02	H ₂ S Anhidrido Sulfuroso
54-49-14	Duo-Tox Doble canal CO/H ₂ S Provee lecturas especificas para CO & H ₂ S
54-49-200	Multi Pro set de sensores de reemplazo. O ₂ , LEL, Duo-Tox***
54-49-201	Multi Pro set de sensores de reemplazo. O ₂ , LEL, CO***
54-49-202	Multi Pro set de sensores de reemplazo. O ₂ , LEL, H ₂ S***

***este numero de parte requiere la devolucion del set de sensores vencidos.

MultiPro Accesorios Carga & Registro de Datos (Datalogging)

No.Part	Descripcion
54-49-103-1	Cargador rapido (110 VAC) para MultiPro. Incluye transformador.
54-49-103-12	Cargador rapido (12 VDC) para MultiPro. Incluye adaptador para encendedor de cigarillo en vehiculo y piezas para montaje interior
54-49-106	MultiPropaquete de baterias alcalino
54-49-107	MultiPro Li-Ion paquete de baterias recargables
54-26-0603	MultiPro programa BioTrak. Incluye programa y manual
54-26-0605	Interfase para comunicacion infraroja (Serial – IrDA) – Requiere una puerta serial disponible en PC..

Apéndice F Garantía Estándar para Productos de Gas Detección

General

Biosystems, una compañía del grupo Bacou-Dalloz, (de aquí en adelante Biosystems) garantiza los detectores para gas, sensores, accesorios fabricados y vendidos por Biosystems, están libres de defectos de materiales y operación para los periodos listados en las tablas mas abajo.

Abuso, daño mecánico, alteración, o procedimientos de reparación realizados en discordancia con el Manual de Referencia anula la garantía estándar de Biosystems.

La obligación de Biosystems bajo esta garantía se limita a reparación o reemplazo de componentes que ha juicio del Departamento de Servicio de Instrumentos han presentado defecto bajo esta garantía estándar.

Para someter a consideración para reparación de garantía o procedimientos de reemplazo, los productos deben ser retornados a Biosystems a su locación de fabricación en Middletown, Connecticut, con los cargos por transporte prepagados. Es necesario obtener un número de autorización de retorno de Biosystems antes de enviar el producto.

Esta garantía se ofrece en lugar de toda otra garantía y representaciones, expresadas o implícitas, incluyendo pero no limitada a la Garantía de buen estado, para un uso específico.

Biosystems no será responsable por pérdida o daño de ningún tipo conectada con el uso de sus productos o falla de sus productos en funcionar correctamente u operar correctamente.

Periodos de garantía para Instrumentos & Accesorios

Productos	Periodo de garantía
PhD ⁵ , PhD Lite, PhD Plus, PhD Ultra, Cannonball3, MultiVision, Toxi, Toxi/Oxy Plus, Toxi/Oxy Ultra, ToxiVision, Ex Chek	Mientras el instrumento este en servicio
ToxiPro, MultiPro	2 dos anos desde adquisicion
ToxiLtd	2 despues de activation o 2 anos despues de la fecha "Must Be Activated By", lo que ocurra primero
Mighty-Tox	90 dias después de activación o 90 dias después de la fecha "Must Be Activated By", lo que ocurra primero
Mighty-Tox 2 Crédito prorrateado es dado hacia la reparación o por la adquisición de una nueva unidad..	0 – 6 meses de uso 100% crédito 6 – 12 meses de uso 75% crédito 12 – 18 meses de uso 50% crédito 18 – 24 meses de uso 25% crédito
IQ Systems, Series 3000, Airpanel, Travelpanel, ZoneGuard, Gas✓Chek1 y Gas✓Chek4	Un año desde la fecha de compra
Paquetes para Baterías, bombas, y otros componentes, los cuales por diseño se consumen durante la operación normal, o que pueden requerir reemplazo periódico	Un año desde la fecha de compra

Periodos de Garantía para sensores

Instrumento(s)	Tipo de Sensor	Periodo garantia
PhD Plus, PhD Ultra, PhD ⁵ , PhD Lite, Cannonball3, MultiVision, MultiPro, ToxiVision, ToxiPro, Ex Chek	O ₂ , LEL**, CO, CO+, H ₂ S & Duo-Tox	2 años
	Todos los otros sensores	1 año
Toxi, Toxi/Oxy Plus, Toxi/Oxy Ultra	CO, CO+, H ₂ S	2 años
	Todos los otros sensores	1 año
Todos los otros	Todos los Sensores	1 año

** Daño a sensores para combustible ocurrido debido a exposición a un envenenador conocido de sensores como silicona o sellantes a base a silicona (conocidos como RTV), productos de silicona moldeada, recubrimientos, grasas para laboratorios, agentes de fusión para toner de fotocopiadoras, lubricantes para tenido utilizados para corte, estampado o material para operación de conversión de materiales, líquidos para trasferencia de calor utilizados en química fina o laboratorios farmacéuticos, lubricantes o compuestos para pulido de superficies, agentes evacuados de moldeo, formulaciones a prueba de agua, preservantes de vinilo y cuero, y cremas para las manos que pudieran contener ingrredientes llamados ciclomedicono, dimeticino, polimeticono (a discrecion del departament de servicio de instrumentos de Biosystems) perdera la garantiaestandar de Biosystems como aplica al reemplazo de sensores.