

PQ100

Muestreador de Aire

INSTRUCTIVO

Modelo Versión 5.X y menor

MUESTREADOR DE REFERENCIA PM₁₀

DESIGNACION NO. RFPS-1298-124

© BGI Incorporated

58 Guinan Street

Waltham, MA. 02154

Tel: 781.891.9380

Fax: 781.891.8151

e-mail: info@bgiusa.com

www.bgiusa.com

PREFACIO

El propósito de este manual es el proporcionarle los detalles completos sobre la operación, la calibración y el mantenimiento del muestreador de aire BGI PQ100. Este instrumento ha sido diseñado específicamente para cumplir o exceder los requerimientos operacionales de un dispositivo de muestreo de un Método de Referencia bajo la enmienda 40 CFR Parte 50, Apéndice J (“Reference Method For The Determination of Particulate Matter as PM-10 in the Atmosphere”) y se le ha asignado el Número RFPS-1298-124 como Muestreador de un Método de Referencia en diciembre 1998.

SEGURIDAD

El PQ100 deberá operarse solo como se describe y para su uso proyectado. Dado que el PQ100 funciona principalmente con baterías, todos los riesgos típicos asociados al uso de altos voltajes y cableados con AC han sido reducidos o eliminados. Pueden ocurrir lesiones personales, daños al instrumento o fuego si no se observan algunas de las precauciones eléctricas siguientes:

- Siempre se tendrá que ser precavido al conectar las líneas principales de AC. No intente hacer las conexiones si el enchufe, la clavija o el cable están rotos, agrietados o deshilachados.
- No intente conectar la potencia principal si los cables, las entradas o los enchufes están húmedos. No sumerja los cables en agua u otros líquidos.
- Coloque los cables lejos del tráfico y no permita que nada se apoye sobre ellos durante la operación.
- No sobrecargue las tomas de AC.
- No conecta baterías externas, paneles solares o fuentes de poder cableadas indebidamente.
- No abra los paneles de control o manipule cualquier otra parte eléctrica mientras el PQ100 esté energizado. Siempre desconecte el suministro de energía antes de cualquier manipulación interna.

Además, pueden ocurrir lesiones personales o daños al instrumento si no se observan las precauciones siguientes:

- Siempre opere el PQ100 en una posición normal, vertical. Las patas deberán estar sujetas en la parte inferior con el objeto de prevenir vuelcos en condiciones de mucho viento.
- No opera el PQ100 si cualquiera de sus partes se encuentra defectuosa, dañada o faltante.

CONTENIDO

Prefacio	ii
Seguridad.....	ii
1.0 INTRODUCCION	1
Principio de Operación.....	1
2.0 LISTA DE VERIFICACION PARA INICIAR LA OPERACION.....	3
2.1 Incluida con el PQ100.....	3
2.2 Accesorios Opcionales Disponibles (Ver Sección 5).....	3
2.3 Aditamentos Suministrados por el Usuario.....	3
3.0 COMO USAR DE INMEDIATO EL PQ100	4
3.1 ¿Qué hacen los botones?.....	4
3.2 Operando el PQ100 a 16.7 Litros por Minuto.....	4
3.3 Descarga (Una Revisión Rápida).....	6
4.0 ESPECIFICACIONES	8
4.1 Precisión, Exactitud y Ritmo del Caudal.....	8
4.2 Tiempo de Medición para Varias Aplicaciones	8
4.3 Dimensiones y Pesos (Unidad Principal PQ100 Unicamente)	9
4.4 Especificaciones Eléctricas.....	9
4.5 Requerimientos del Hardware para el Software del PQ.....	9
4.6 Dimensiones, Pesos y Especificaciones del Flujo para el SSI.....	10
5.0 ACCESORIOS	11
5.1 Cables.....	11
5.2 Admisiones, Adaptadores y Soportes de Filtro	11
5.3 Baterías y Cargadores	12
5.4 Misceláneos.....	12
6.0 DETALLES DE LA OPERACION.....	13
6.1 Operación Básica	13
6.2 Menú Principal.....	13
6.3 ¿Qué hacer enseguida?.....	14
6.4 Estableciendo un nuevo Caudal Objetivo.....	14
6.5 Estableciendo la Fecha y la Hora	15
6.6 Estableciendo la Fecha y Hora de Inicio.....	16
6.7 Estableciendo el Tiempo de Medición.....	17
6.8 Operando la Bomba	18

6.8.1	Tiempo de Inicio Desactivado	18
6.8.2	Tiempo de Inicio Activado	18
6.8.3	Tiempo de Medición	18
6.8.4	Fenómeno Acústico a Alta Presión Negativa.....	19
6.9	Verificando el Caudal	19
6.10	Restableciendo la Medición.....	19
7.0	CALIBRACION.....	20
7.1	Cargando y Usando el Modo de Calibración	20
7.2	Usando un DeltaCal o TriCal.....	21
7.3	Usando un Rotámetro.....	22
7.4	Notas sobre la Calibración.....	23
8.0	INSTALACION Y USO DEL SOFTWARE PARA PC.....	24
8.1	Hardware Soportado	24
8.2	Instalación en un Sistema con Disco Duro.....	24
8.3	Instalación Avanzada.....	24
8.4	Sistema Basado en Floppy (No Disco Duro).....	24
8.5	Revisión del Programa	24
8.6	Corriendo el Programa	25
8.7	Utilidad Correct	25
8.8	Iniciando un Trabajo de Muestreo.....	26
8.9	Descargando	26
8.10	Adicionando el Peso Final del Filtro	27
8.11	Indicadores de Datos	27
8.12	Administrando los Archivos de Datos.....	27
8.13	Soporte de la Hoja de Datos.....	27
9.0	CARGADOR/SUMINISTRO DE ENERGIA AC	29
10.0	MANTENIMIENTO Y SERVICIO	30
10.1	Lista de los Componentes de Reemplazo	30
10.2	Reconstrucción de la Bomba después de 5000 Horas de Uso	32
10.3	Reemplazo del Sensor de Flujo de Masa.....	33
11.0	TEORIA OPERACIONAL.....	33
12.0	INFORMACION DE LA GARANTIA.....	34
APENDICE A. ECUACIONES DE CALIBRACION.....		35
APENDICE B. LOCALIZACION DE FALLAS		39
APENDICE C. SISTEMA DE BATERIAS.....		40

APENDICE D. CARTA MILITAR DE TIEMPOS	41
APENDICE E. MENSAJES DE APAGADO	42
APENDICE F. ENSAMBLE DEL SISTEMA DE MUESTREO DE AIRE PQ167 PM10 ..	44
APENDICE G. ENSAMBLE DEL SISTEMA DE MUESTREO DE AIRE BGITSP	45
APENDICE H. INSTALANDO EL MEDIO DE FILTRADO	46
APENDICE I. ECUACION DE LA CONCENTRACION	47
APENDICE J. ESTABILIDAD DEL CAUDAL	48
APENDICE K. FIGURAS	50
APENDICE L. MANEJO DEL FILTRO Y PESADO	59
APENDICE M. REGISTRADOR DE DATOS EXTERNO	61
APENDICE N. SUMINISTRO DE ENERGIA CON PANEL SOLAR	66
APENDICE O. ENSAMBLE RIGIDO DE MONTAJE	74
APENDICE P. PQ167 ALTURAS ELEVADAS (<i>miniPM</i>)	78
Historial de la Revisión del Instructivo del PQ100	83

1.0 INTRODUCCION

El BGI PQ100 es una “Bomba de Aire Inteligente” que puede monitorear su propio caudal y por ello ajustar la velocidad de la bomba para compensar los cambios en la carga de presión y/o otras fuerzas que podrían obstaculizar el flujo de aire a través de los filtros (o colector de muestras). El PQ100 puede programarse para empezar su actividad de muestreo en una fecha y tiempo específicos y detener el muestreo una vez que el tiempo de medición predeterminado se ha cumplido. Un Indicador de Cristal Líquido de 24 caracteres y 2 líneas proporciona al operador una lectura del caudal, la presión barométrica, la temperatura ambiental, la fecha, tiempo y funciones de calibración.

En eventos en los cuáles el flujo es restringido debido a bloqueos en la admisión, descarga de baterías (perdida de energía), la bomba no es capaz de regular el flujo (exceso de resistencia), etc. son condiciones que forzan a la bomba a entrar en el modo apagado, el cual no consume energía de las batería hasta que el problema no sea resuelto.

El PQ100 ha sido diseñado para operar desde 1 litro por minuto estandarizados (1000 cc por minuto) hasta los 25 litros por minuto estandarizados y no se afecta por cambios en la temperatura ambiental y la presión barométrica. La precisión del caudal está garantizada en un 2% del valor prescrito de calibración. Las condiciones normalizadas, para algunas formas de muestreo de aire, son 20°C y una Presión Barométrica de 760 mm de Mercurio.

Se han incluido en el instrumento ciertos valores predeterminados para reflejar el estilo de muestreo del aire conforme a la EPA. El “Tiempo de Medición” predeterminado es 24 horas. Las “Fecha y Tiempo de Inicio” predeterminados es mañana a medianoche.

Principio de Operación

El principio de operación del PQ100 puede apreciarse al referirse al diagrama de bloques aquí abajo. El aire es aspirado por una bomba a través de una toma de admisión de un dispositivo con un seleccionador de tamaño y/o un filtro. Pasa en seguida dentro de la cubierta del instrumento a un Sensor de Flujo. La señal generada por el sensor es dirigida a un microprocesador que determina si el flujo está en el valor determinado y ajusta la velocidad de bombeo para mantener el caudal correcto. Dado que el sensor de flujo es sensible y de que todas las bombas producen pulsaciones en cierto grado, se ha introducido un volumen de amortiguamiento de la pulsación para controlar este efecto. El microprocesador además de controlar el caudal exacto y preciso en el punto determinado, también desempeña otras funciones. Esto incluye encender el instrumento en una hora preseleccionada y mantener su funcionamiento por un intervalo de tiempo determinado previamente. El flujo es mantenido por el procesador en unos valores de presión y temperatura designados. Un ancho de señal modulada de pulso está configurado y enviado al motor de la bomba de manera constante de actualización basado en la señal de la información recibida por el Sensor de Flujo. El microprocesador también almacena todos los parámetros de información generados durante el periodo de medición y los configura para presentarlos en el indicador visual y descargarlos en el software proporcionado con el instrumento.

El sistema incluye una batería de 12 volts y una fuente de poder AC/cargador de batería externa. La función de la fuente de poder le permite operar el sistema sin el uso de una batería.

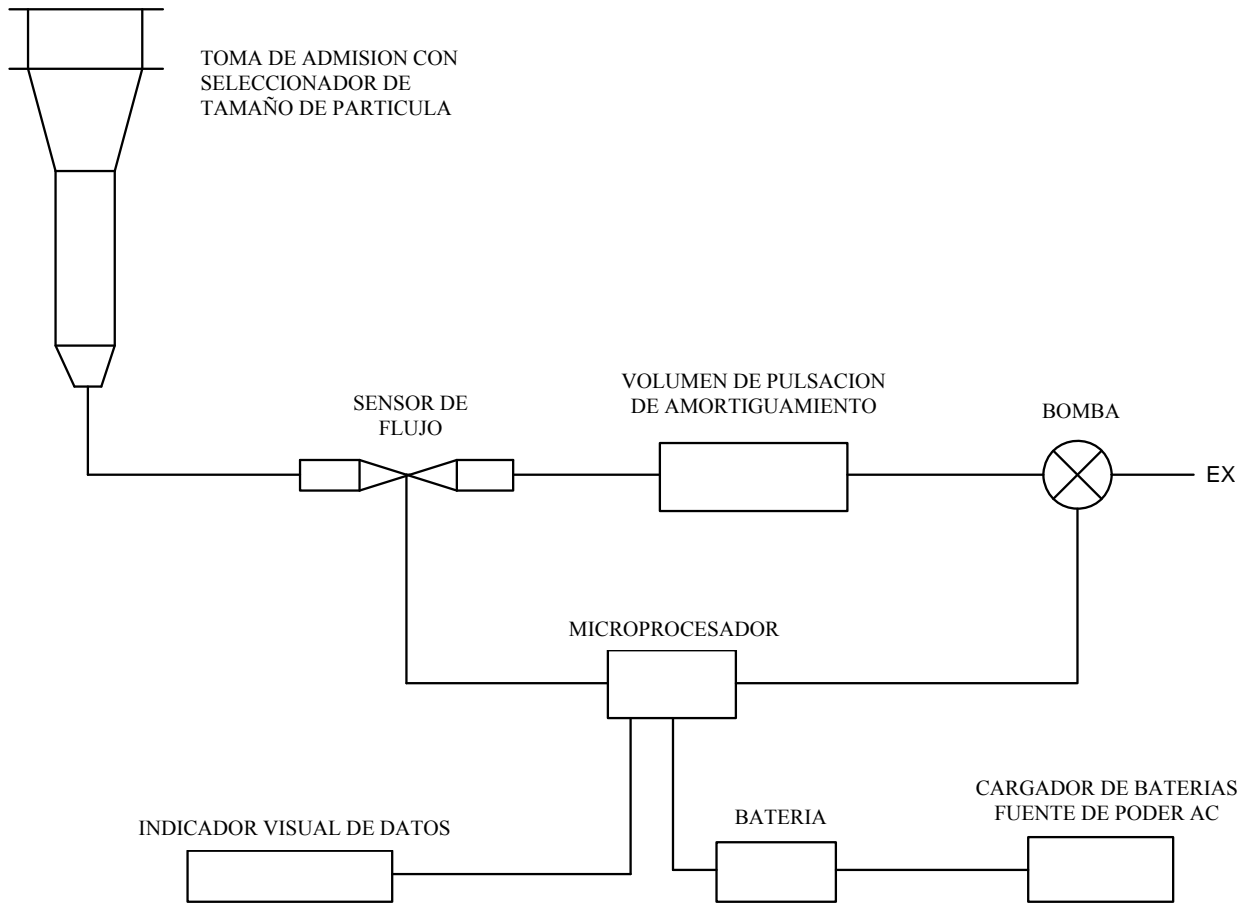


DIAGRAMA ESQUEMATIZADO DEL SISTEMA PQ100

1910

2.0 LISTA DE VERIFICACION PARA INICIAR LA OPERACION

2.1 Incluido con el PQ100

1. PQ100 Unidad Principal
2. PQ101 Cargador de Batería (120 VAC o 240 VAC)
3. CQ2 PC Cable Adaptador de Comunicaciones
4. Software PC en Diskettes - 3 1/2", 1.44K
5. PQMAN Manual
6. PQ102 Adaptador de Manguera

2.2 Accesorios Opcionales Disponibles (Ver la Sección 5)

1. PQ103 Batería de Reemplazo
2. CQ3 Cable Externo Adaptador de Batería
3. SSI-10 Conjunto SSI (Size Selective Inlet)
4. TP100R Ensamble de Trípode Rígido de Admisión Dicot
5. F20 47mm Soporte de Filtro para el BGI16.7
6. F21 Filtro de Cartucho (para usarse con el F20)
7. TSP CAP Admisión Total para Partículas Suspendidas

2.3 Aditamentos Suministrados por el Usuario

1. Calibrador DeltaCal, TetraCal (formalmente triCal) o Medidor de Burbuja.
Nota: ¡No se recomiendan los Calibradores Secos o los Rotámetros!
2. Manguera de caucho (alrededor de medio metro).
3. Una Pinza de Presión o una válvula (útil pero no se requieren).
4. Lectores de Temperatura Ambiental y Presión Barométrica Local.
5. Un Manómetro de Presión Magnehética (útil pero no se requiere).
6. Soporte de Filtro (F20) con Cartuchos de Filtro (F21/2) para recolectar muestras (también protege contra danos al PQ100).

Nota: Pueden ocurrir daños permanentes si el PQ100 es operado sin un filtro en serie con la toma de admisión. Si la unidad es operada sin el cabezal SSI con filtro y soporte, se deberá de usar un filtro idóneo para prevenir daños a la bomba y a los sensores.

3.0 COMO USAR DE INMEDIATO EL PQ100

3.1 Que hacen los botones

- "ON/OFF" Enciende o apaga el PQ100.
- "RESET" Oprima después de un trabajo de muestreo y borrará todos los registros en preparación del próximo trabajo de muestreo.
- "RUN/STOP" Usese una vez que se han borrado los registros del PQ100 y se ha programado para una nueva medición y quiere iniciar la bomba.
- "+" Incremento
- "-" Decremento
- "SETUP" Viajar entre pantallas e introducir los datos en éstas.
- "ENTER" Aceptar los nuevos ajustes en las pantallas.

3.2 Operar el PQ100 a 16.7 Litros por Minuto

1. Encender el PQ-100 (Empujar el botón "ON/OFF"). Si un mensaje parpadea en el indicador, oprima "ENTER" para acceder el "MAIN IDLE DISPLAY".
2. Antes de cambiar cualquier ajuste y de borrar la última corrida oprima el botón "RESET". La pantalla debe mostrar:

ET0000Min TS00.00M (Date)
Q(Flow)Lpm T(Time) Bty(Capacity)%

(Date) – la fecha de hoy en formato militar; ej., 01JAN= Enero 1
(Flow) – el gasto actual seleccionado que será regulado.
(Time) – Tiempo militar; ej. 13:08= 13 Horas 8 Minutos o 1:08 PM
(Capacity) – Carga restante de la batería interna.

3. Oprima "SETUP"
La pantalla indica; "Select FLOW RATE"

Para cambiar TARGET FLOW RATE;

* Oprima ENTER (El conjunto de valores numéricos permanecerá constante mientras el indicador de decimales siga parpadeando); use "+" o "-" para incrementar o disminuir hasta que se muestre 16.

* Oprima ENTER (ahora los valores decimales permanecerán fijos, mientras que el resto parpadeará); use "+" o "-" para incrementar o disminuir hasta que se muestre .7.

Nota: Si el caudal mostrado es seguido por Lpm entonces el caudal seleccionado está calibrado por lo que no se requiere de una recalibración. Si se muestra CAL se deberá de realizar la calibración de acuerdo con el procedimiento descrito en la sección 7.0.

4. Oprima "SETUP"
La pantalla indica; "Set DATE and TIME"

Para cambiar la Fecha y el Tiempo;

- a. DAY: Oprima ENTER y cambie oprimiendo las teclas + o -. Cuando el día sea el correcto, oprima ENTER.
- b. MONTH: Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.
- c. YEAR: Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.
- d. TIME (hrs): Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.
- e. TIME (min): Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.

5. Oprima "SETUP"
La pantalla indica; "Set START DATE and TIME"

Esto determina cuando quiere iniciar el muestreo. Siempre esta predeterminado para iniciar a medianoche del día siguiente. Si desea cambiarlo;

- a. DAY: Oprima ENTER y cambie oprimiendo las teclas + o -. Cuando el día sea el correcto, oprima ENTER.
- b. MONTH: Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.
- c. YEAR: Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.
- d. TIME (hrs): Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.
- e. TIME (min): Para cambiar, oprima + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.
- f. (enable): Esto es para establecer esta función On u Off. Si está en "Off" entonces el muestreo (la bomba empieza a funcionar) se inicia tan pronto como la tecla "RUN/STOP" sea oprimida en la pantalla "MAIN IDLE DISPLAY". Si está en "On" entonces el muestreo si inicia cuando se alcancen la fecha y hora de inicio. ESTABLEZCA ESTA FUNCION EN "OFF" SI QUIERE INICIAR EL MUESTREO AHORA. Cambie oprimiendo las teclas + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.

6. Oprima "SETUP"
La pantalla indica; "Set RUN TIME"

Esto es para cuando requiere establecer la cantidad de tiempo que operará la bomba. (Diferente a 24 hrs). El valor por omisión es 24 hrs 0 min. Para cambiarlo;

- a. HOURS: Oprima ENTER y cambie oprimiendo las teclas + o -. Cuando la cantidad de horas sea la correcta, oprima ENTER.
- b. MINUTES: Para cambiar, oprima + o -. Cuando sea correcto, oprima ENTER.
- c. (enable): Esto es para establecer esta función On u Off. En "On" la bomba operará la cantidad de tiempo especificada y se apagará sola. PONGA ESTA FUNCION EN "OFF" SI DESEA QUE LA BOMBA OPERE HASTA QUE SE AGOTEN LAS BATERIAS. Cambie oprimiendo las teclas + o -. Cuando esté correcto, oprima ENTER.

7. Oprima "SETUP"
La pantalla regresa a "MAIN IDLE DISPLAY"

NO OPRIMA EL BOTON DE RESET EN ESTE MOMENTO PUES EL TIEMPO DE INICIO Y EL TIEMPO DE FIN SE REESTABLECERAN AL VALOR POR OMISION.

8. Oprima "RUN/STOP"
Si START TIME ENABLE está en "OFF" entonces la bomba empezará a funcionar de inmediato y operará hasta que alguna de las causas para que se apague (explicado en el APENDICE E) forcen a la unidad a terminar el muestreo. Durante el tiempo inicial, en el cual el PQ100 requiere estabilizar el caudal, el flujo se indicará como --.-Lpm. Si START TIME ENABLE está en "ON" entonces aparecerá brevemente el mensaje "Alarm Triggered Run..." seguido de "PQ100 Powering Down..". En este momento el PQ100 está esperando que el reloj en tiempo real interno llegue al tiempo de inicio designado e iniciará automáticamente el muestreo.

3.3 Descarga (una revisión rápida)

1. Inserte el diskette con el software del "PQ" en la unidad de lectura "A:" de su PC o notebook y teclee INSTALLC en el indicador A:\>. Esto creará un subdirectorío en el disco duro llamado PQ y copiará todos los archivos del diskette al subdirectorío. Una vez que se ha realizado la instalación, teclee PQ en el indicador A:\> para ejecutar el programa (vea la sección 8.0).

2. Desde PQ MAIN MENU, seleccione "b" para iniciar el trabajo y responda a las preguntas o simplemente oprima enter para cada una de los ingresos de datos.
3. Desde PQ MAIN MENU, seleccione "I" para importar (descargar) la información del PQ100.
4. Conecte el cable proporcionado desde su computadora al puerto UTILITY ADAPTER, localizado en el frente del PQ100. NOTA: EL PQ100 DEBE DE ESTAR EN EL "MAIN IDLE DISPLAY" PARA DESCARGAR EL TRABAJO.
5. Cuando se ha terminado la descarga puede seleccionar "s" en "PQ MAIN MENU" para ver la información del archivo.

4.0 ESPECIFICACIONES

4.1 Precisión, Exactitud y Pulso del Caudal

Selecciones del Caudal: 1.0 a 25.0 Lpm con incrementos de .1 Lpm

Exactitud del Caudal: .5%
(Cuando se calibra con un DeltaCal o TetraCal
(formalmente triCal))

Precisión del Caudal: 2%

Pulso para varias aplicaciones medido después del filtro:

Caudal	Tipo del Medio	Pulso
-----	-----	-----
16.7 Lpm	47mm Cuarzo	4.56%
10.0 Lpm	47mm Cuarzo	3.84%
10.0 Lpm	47mm Teflón	7.38%
7.0 Lpm	47mm Cuarzo	5.06%
5.0 Lpm	47mm Cuarzo	6.13%
4.0 Lpm	47mm Cuarzo	7.94%
2.2 Lpm	37mm MCE c/ Ciclón BGI-4	4.70%

4.2 Tiempos de Medición para Varias Aplicaciones

Caudal	Tipo de Medio	Caída de Presión	Tiempo de Medición
-----	-----	-----	-----
25.0 Lpm	47mm Teflón	28.0cm H2O	11.6 Horas
25.0 Lpm	47mm Fibra de vidrio	37.0cm H2O	7.4 Horas
16.7 Lpm	47mm Teflón	10.8cm H2O	33.6 Horas
16.7 Lpm	47mm Fibra de vidrio	25.4cm H2O	32.4 Horas
16.7 Lpm	47mm Cuarzo	33.0cm H2O	28.4 Horas
14.0 Lpm	37mm MCE .8	112.0cm H2O	13.0 Horas
12.0 Lpm	37mm MCE .8	94.0cm H2O	13.5 Horas
12.0 Lpm	25mm MCE .8	170.0cm H2O	11.6 Horas
10.0 Lpm	37mm MCE .8	66.0cm H2O	19.8 Horas
2.2 Lpm	37mm c/ Ciclón BGI-4	5.0cm H2O	67.0 Horas

4.3 Dimensiones y Pesos (PQ100 Unidad Principal Unicamente)

Dimensiones:

Altura:	5.3" (13.46cm)
Ancho:	9.9" (25.15cm)
Profundidad:	9.7" (24.64cm)
Peso:	19 Lbs. (8.63Kg)

4.4 Especificaciones Eléctricas

Batería Principal	12V 12Ah Protegida contra Corto Circuito
Batería Reloj	3.6V Célula de Litio
Vida de la Batería del Reloj	2 Años
Accionador por Motor	Modulador de Duración de Impulso de Alta
Eficiencia	
Medición del Caudal	Sensor de Flujo
Señales de la Información en Serie:	
	Salidas 9V Nom.
	Entradas 30V Max.
Sistema de carga-	120VAC (60 Hz) o 240VAC (50 Hz)

Nota: El PQ100 puede operar con el Cargador.

4.5 Requisitos del Hardware para el Software del PQ

IBM XT, AT o 100% Compatible
Sistema operativo MS-DOS versión 2.1 o mayor
Mínimo una unidad de lectura para diskettes de 3.5, 5.25, de baja o alta densidad
Puertos seriales COM1 o COM2 RS232 para descarga
(No se requiere para la Calculadora de Corrección)
Cualquier configuración para Adaptador de Video
Se prefiere un Disco Duro pero no es indispensable

Para Impresiones: Todas las impresiones son dirigidas a LPT1 como texto genérico ASCII sin funciones especiales de impresora. Esto significa que se puede redireccionar usando la función "MODE" del MS-DOS, por lo que cualquier impresora funcionará.

4.6 Dimensiones, Pesos y Especificaciones del Flujo para SSI

Conjunto de admisión SSI-10 Inlet Kit (Incluyendo el Ensamble de Trípode Rígido)

Caudal:	16.7 Lpm 5%
Peso:	16 Lbs. (7.3Kg)
Diámetro de Huella del Trípode:	51" (1.29M)
Altura de la Admisión/Trípode:	76" (1.93M)

5.0 ACCESORIOS

5.1 Cables

CQ2
Cable Adaptador
de Comunicaciones

Conecta el PQ100 a una computadora para descarga de datos

CQ4
Cable de Batería
Externa de Alta
Capacidad

Usado para conectar el PQ100 a una Batería externa grande, típicamente de 80 Amp Hora para una operación mayor a 48 horas

5.2 Admisiones, Adaptadores y Soportes para Filtros

PQ102
Adaptador de Manguera

Para la fijación de una manguera de caucho al PQ100.

SSI-10
Conjunto de Admisión

Toma de Admisión Seleccionadora de Tamaño PM10 por separación y recolección de partículas con un equivalente aerodinámico de 10 micrómetros o menos.

F20
47mm Soporte de Filtro

Conecta a la admisión Dicot y soporta el medio filtrador, usado también como una admisión TSP cuando se usa un TSP CAP.

F21/2
Cartucho Filtrador
(para usarse con el F20)

Cartucho de Plástico que contiene una pantalla y un medio de filtrado

TSP
Admisión 100 Micrómetros Inlet

(para usarse con el F20)

5.3 Baterías y Cargadores

PQ101 Batería Universal
Cargador Auxiliar de
Energía

Usada para recargar el sistema de baterías y para energizar al PQ100 para tiempos de medición largos cuando hay energía AC disponible

PQ103
Reemplazo de Batería

5.4 Misceláneos

TP100R
Trípode de Ensamble Rígido

Soporta la Admisión Dicot a la altura recomendada por EPA

6.0 DETALLES DE LA OPERACION

6.1 Operación Básica

Para operar el muestreador de aire PQ100, oprima el botón de encendido "On/Off". La unidad emitirá un sonido varias veces y mostrará en el indicador;

BGI PQ100 Air Sampler

y brevemente, el número de serie de la unidad y la revisión del firmware;

SN:1234 Version 5.23

enseguida;

Initializing!

Durante la secuencia de encendido, si se ha determinado que la unidad se apagó previamente debido a alguna de las condiciones de apagado, p.ej. "Flow Rate Error", "Low Batteries", "Sample Run Completed" etc. la unidad mostrará alguno de éstos mensajes parpadeando en el indicador y requerirá que el usuario oprima la tecla "Enter" para continuar en el MAIN IDLE DISPLAY (vea el APENDICE E para una descripción de todos los códigos de apagado). Si la unidad se ha apagado normalmente, p.ej. se oprimió previamente la tecla de apagado "On/Off" estando en MAIN IDLE DISPLAY, entonces se iniciará directamente con el MAIN IDLE DISPLAY y no mostrará ningún mensaje de error parpadeando en el indicador.

6.2 Main Idle Display (Menú principal)

ET0000Min TS00.00M 28oct (o similar)
Q10.0 Lpm T01:00 Bty99%

Donde;

ET es el tiempo que ha pasado desde la medición anterior, en minutos.
TS es la muestra total de la medición anterior, en metros cúbicos.
Q es el caudal objetivo seleccionado, en litros por minuto.
Bty es el porcentaje de carga de la batería.
T es el tiempo (Sistema de 24:00 horas)
28oct es el día del mes (el año solo se muestra en el ajuste y en la descarga).

Con propósitos de conservación de energía, el PQ100 está equipado con un algoritmo que detecta inactividad. Si no se usan los botones del panel frontal o el puerto RS232 durante 3 minutos la unidad se apagará automáticamente.

6.3 ¿Qué hacer enseguida?

Oprimiendo la tecla "Setup" accederá a varios Menús de Selección. Cada una de las selecciones se explica en detalle en las páginas siguientes.

6.4 Estableciendo un nuevo caudal objetivo

Desde el "MAIN IDLE DISPLAY" oprima la tecla "Setup", aparecerá el mensaje siguiente;

```
Select FLOW RATE  
Target Q... xx.yLpm
```

donde;

xx = Litros por minuto
y = décimos de un Litro por minuto

El caudal objetivo es aquél con el que el PQ100 succionará el aire a través de la admisión una vez que se ha iniciado la medición.

Si el caudal indicado es aceptable y no quiere cambiarlo, oprima la tecla "Setup". De esta manera no cambiará el caudal y avanzará a la selección siguiente del menú. Si requiere hacer el cambio, oprima la tecla "Enter". Notará que el valor numérico completo (el valor que precede al punto decimal) permanecerá fijo mientras los decimales parpadean. El valor que permanece fijo puede ser modificado oprimiendo las teclas "+/-". Una vez que se ha establecido el valor apropiado, oprima la tecla "Enter" y proceda a realizar lo mismo con los valores decimales. Después de establecer los nuevos valores, oprima la tecla "Setup" para almacenarlos en la memoria y seguir con la selección siguiente del menú.

6.5 Estableciendo la fecha y hora

Desde "MAIN IDLE DISPLAY" oprima la tecla "Setup" hasta que aparezca el mensaje siguiente;

```
Set DATE and TIME  
dd mmm yyyy hh:mm
```

dónde;

```
dd = día del mes  
mmm = mes  
yyyy = año  
hh = hora (0-24, sistema de 24 horas) mm = minutos (0-59)
```

La fecha y la hora se leen en el reloj en tiempo real justo antes de ingresar a esta pantalla. Esta acción registra en ese instante la fecha y hora exactas en las ubicaciones de las memorias temporales. Una vez que los valores se han establecido en estas ubicaciones podrán ser modificadas por el usuario y parpadearán en el indicador.

Si todo es correcto, oprimiendo la tecla "Setup" pasará a la siguiente selección del menú sin realizar ningún cambio. Si se requiere un cambio, oprima la tecla "Enter". Notará que la indicación del día permanece fija mientras que el resto de los valores parpadean. El valor que permanece fijo será el que se puede cambiar oprimiendo las teclas "+/-". Cuando se ha establecido el valor apropiado, oprimiendo la tecla "Enter" seleccionará el siguiente valor editable. Una vez que ha registrado todos los valores, oprimiendo la tecla "Setup" registrará los nuevos valores en el reloj en tiempo real y avanzará a la siguiente selección del menú.

Notas:

1. Los segundos se establecerán en cero, por omisión, siempre. Sin embargo, si quiere sincronizar exactamente el reloj, oprima la tecla "Setup" en el segundo cero.
2. Una vez que ha ingresado en el menú Set Time, el reloj no se lee mientras esté en esta pantalla. No espere que la fecha o la hora cambien mientras este menú este abierto. Sin embargo, el reloj no está detenido, siguiendo su funcionamiento. Si la tecla "Enter" no es presionada mientras se encuentre en este menú no se registrará ningún cambio en la fecha ni en la hora, aún cuando no la hora no cambie.

6.6 Estableciendo la fecha y hora de inicio

Desde "MAIN IDLE DISPLAY" oprima la tecla "Setup" tres veces hasta que aparezca el mensaje siguiente;

```
Set START DATE and TIME  
dd mmm   hh:mm   eee
```

Dónde;

```
dd = día del mes  
mmm = mes  
hh = hora (0-24, sistema de 24 horas) mm = minutos (0-59)  
eee = activar (enable) "On" u "Off"
```

Nota: Si "On" está activado vaya a la siguiente sección para tener una descripción mayor del procedimiento de medición.

Esto establece la fecha y la hora en la que el muestreador iniciará la operación de la bomba automáticamente. Si todo es correcto, oprimiendo la tecla "Setup" pasará a la siguiente selección del menú sin realizar ningún cambio. Si se requiere un cambio, oprima la tecla "Enter". Notará que la indicación del día permanece fija mientras que el resto de los valores parpadean. El valor que permanece fijo será el que se puede cambiar oprimiendo las teclas "+/-". Cuando se ha establecido el valor apropiado, oprimiendo la tecla "Enter" seleccionará el siguiente valor editable. Una vez que ha registrado todos los valores, oprimiendo la tecla "Setup" registrará los nuevos valores en el reloj en tiempo real y avanzará a la siguiente selección del menú. Esta función puede desactivarse. Esto se logrará si la activación (eee) está en "Off", por lo que el PQ100 iniciará la operación de la bomba al momento en que se oprima "Run/Stop" desde "MAIN IDLE DISPLAY" sin tomar en cuenta la fecha y la hora de inicio.

SI LO UNICO QUE QUIERE ES QUE LA BOMBA EMPIECE A OPERAR CUANDO OPRIMA LA TECLA "RUN/STOP", LA SECCION INFERIOR DERECHA DEL INDICADOR MOSTRARA OFF.

Nota: Cuando oprima la tecla reset para borrar los registros, este ajuste restablecerá automáticamente, por omisión, la hora de inicio a medianoche (00:00) del día siguiente. Si se requiere otra fecha y hora deberá restablecer primero la medición usando esta selección del menú (Ver Restableciendo la medición).

¡EL RESTABLECIMIENTO NO AFECTA LA ACTIVACION (ENABLE) Y PERMANECERA SIN CAMBIO!

6.7 Estableciendo el tiempo de medición

Desde "MAIN IDLE DISPLAY" oprima la tecla "Setup" cuatro veces y aparecerá el mensaje siguiente;

```
Set RUN TIME
Hours:hh Min:mm eee
```

Dónde;

```
hh = hora (0-99 horas)
mm = minutos (0-59)
eee = activar (enable) "On" u "Off"
```

Esto establece la extensión de tiempo durante el cual el muestreador mantendrá la bomba en operación. Si todo es correcto, oprimiendo la tecla "Setup" pasará a la siguiente selección del menú sin realizar ningún cambio. Si se requiere un cambio, oprima la tecla "Enter". Notará que la indicación de las horas permanece fija mientras que el resto de los valores parpadean. El valor que PERMANECE FIJO será el que se puede cambiar oprimiendo las teclas "+/-". Cuando se ha establecido el valor apropiado, oprimiendo la tecla "Enter" seleccionará el siguiente valor editable. Una vez que ha registrado todos los valores, oprimiendo la tecla "Setup" registrará los nuevos valores y avanzará "MAIN IDLE DISPLAY".

Esta función puede estar inactiva permitiendo, por lo tanto, que la bomba opere hasta que se apague por alguna causa, p.ej. la descarga de las baterías, si la activación (eee) es off.

SI QUIERE QUE LA BOMBA OPERE HASTA QUE ALGUNA CONDICION COMO LA DESCARGA DE LAS BATERIAS PRODUZCA QUE SE APAGUE, LA SECCION INFERIOR DERECHA DEL INDICADOR MOSTRARA OFF.

Nota: Cuando oprima la tecla reset para borrar los registros, este ajuste restablecerá automáticamente, por omisión, el tiempo de medición a 24 Horas. Si se requiere otro tiempo de medición deberá restablecer primero la medición usando esta selección del menú (Ver Restableciendo la medición).

¡EL RESTABLECIMIENTO NO AFECTA LA ACTIVACION (ENABLE) Y PERMANECERA SIN CAMBIO!

Nota: Si START TIME ha sido activado, después de la pantalla RUN TIME, la unidad no se avanzará a la pantalla "MAIN IDLE DISPLAY". En su lugar, la pantalla siguiente mostrará;

```
To initiate a run,
Press Run/Stop
```

En este momento, al oprimir "Run/Stop" se apagará la unidad, la cual comenzará a muestrear en la hora de inicio programada. Si desea acceder a la pantalla inicial (pasar por alto esta función) oprima "Setup". Esto le regresará a "MAIN IDLE DISPLAY". En este punto también puede oprimir "Run/Stop" para iniciar la medición.

6.8 Operando la bomba

6.8.1 Tiempo Inicial Desactivado

Para iniciar una medición, desde "MAIN IDLE DISPLAY", oprima la tecla "Run/Stop". Si START ALARM está desactivada (Ver estableciendo la fecha y hora de inicio) la bomba iniciará su operación de inmediato y la "Q" en la pantalla empezará a parpadear. Esto indica el funcionamiento normal y la bomba operará al caudal especificado hasta que se encuentre alguna condición de paro (p.ej. baterías descargadas, flujo restringido en exceso, etc.) Si aparece "CAL" después de "Flow Rate" en la esquina inferior izquierda del indicador, este blanco no está calibrado por lo que el caudal indicado es una aproximación con un 10% del valor indicado. Use el Calibration Mode para ajustar esto en un 2%.

Durante el tiempo inicial en que el PQ100 requiere estabilizar el caudal, el indicador mostrará --.-Lpm.

6.8.2 Tiempo Inicial Activado

Para iniciar una medición, desde "MAIN IDLE DISPLAY", oprima la tecla "Run/Stop". Si los valores de la alarma están establecidos y activados correctamente, el PQ100 se apagará (o se irá a dormir - GO TO SLEEP) hasta que llegue a la fecha y hora programadas. La alarma pondrá en funcionamiento al PQ100, el cual, después del proceso de inicialización y diagnóstico, iniciará la operación de la bomba hasta que ocurran las condiciones de apagado.

6.8.3 Tiempo de Medición

Si RUN TIME está activado ("On"), la bomba operará hasta que ocurran las condiciones de apagado. Una vez que se haya terminado con éxito la medición, aparecerá el mensaje siguiente, parpadeando en el indicador, una vez que se encienda la unidad;

SAMPLE RUN COMPLETED!
Key "Enter" to Continue!

6.8.4 Fenómeno Acústico a Alta Presión Negativa

Cuando se opera el PQ100 a presiones muy altas (p.ej. 150 centímetros de agua o más), el usuario podría oír un sonido parecido a un golpe metálico. Esto es meramente el ajuste del pulso interno del amortiguador (Pleno) que está ajustando el área de su cámara. El PQ100 le alertará acerca de la naturaleza de cualquier problema por medio de los mensajes de apagado descritos en el APENDICE E.

6.9 Verificando el Caudal

Para verificar el caudal mientras la bomba está operando, se recomienda el uso del DeltaCal o TetraCal (formalmente triCal) para la calibración y verificación del caudal real actual. Use la sección 8.7; Apéndice A, Ecuación 2; o la utilidad "CORRECT" provista en el diskette para calcular el caudal correcto como se muestra en el estándar de Calibración/Verificación.

Si el caudal no se encuentra dentro de un 2% de la "Tasa Corregida de Flujo", una fuga en el sistema podría ser la causa probable, lo cual debería ser inspeccionado.

Se puede encontrar más información sobre el DeltaCal o TetraCal (formalmente triCal) en www.bgiusa.com/cal/index.htm

6.10 Restableciendo la medición

Cuando se ha completado una medición, y se ha registrado o descargado toda la información por medio del Software de Comunicaciones, se puede oprimir la tecla "Reset" para borrar toda la información de "Run-Time Variables". Esta acción causa que se pongan en zero tanto "Elapsed Time" (ET) como el "Total Sample" (TS) y también hace que el reloj de la alarma de tiempo de inicio para la siguiente medición se establezca por omisión a medianoche (00:00) y el tiempo de medición en 24 Horas. La función de restablecimiento no afecta la activación del tiempo de inicio o del tiempo de medición. Así mismo, todos los flujos de calibración ("Flow Calibrations") permanecen en la memoria.

NOTA: SI LO UNICO QUE DESEA ES EMPEZAR UNA NUEVA MEDICION SIN CAMBIOS (EL TIEMPO DE INICIO POR OMISION, EL TIEMPO DE MEDICION Y LOS VALORES DE CALIBRACION SON ACEPTABLES) ENTONCES, DESPUES DE REGISTRAR O DESCARGAR LA INFORMACION PREVIA, SOLO REQUERIRA OPRIMIR EL BOTON "RESET" (BORRA TODOS LOS CONTADORES Y ESTABLECE POR OMISION EL TIEMPO DE MEDICION Y EL TIEMPO DE INICIO) Y OPRIMIR "RUN/STOP" DESDE "MAIN IDLE DISPLAY". ESTO HARA QUE EL PQ100 INICIE UN TRABAJO DE MUESTREO IDENTICO AL ANTERIOR.

7.0 CALIBRACION

7.1 Cargando y Usando el Modo de Calibración

Desde "MAIN IDLE DISPLAY" oprima la tecla "Setup" una vez hasta que aparezca el mensaje siguiente;

```
Select FLOW RATE  
Target Q... xx.yLpm
```

(Vea la sección 6.4 para seleccionar un nuevo caudal objetivo.)

Desde el mensaje en la pantalla "Select FLOW RATE" debe oprimir simultáneamente las teclas "Reset" y "Run/Stop" para ingresar al modo de calibración y aparecerá el mensaje siguiente;

```
CALIBRATE Target=qq.qLpm
```

dónde;

qq.q = Caudal objetivo a ser calibrado

PRECAUCION: SEA CUIDADOSO CUANDO USE EL MODO DE CALIBRACION. NO SE USA PARA VERIFICAR LA CALIBRACION DEL CAUDAL. SU USO INCORRECTO PUEDE BORRAR UNA CALIBRACION PREVIAMENTE ALMACENADA. SI SOLO DESEA REVISAR LA EXACTITUD DEL CAUDAL PARA EL OBJETIVO SELECCIONADO, DEBERA IR AL MENU PRINCIPAL Y OPRIMIR "RUN/STOP". ASEGURESE DE QUE LA ACTIVACION DE LA FECHA DE INICIO ESTA EN "OFF" (SECCION 6.9).

Este modo es usado para calibrar el PQ100 a un caudal objetivo. Notará que cada objetivo individual tiene su almacén de calibración independiente y es imborrable. Esto significa que cada uno de los caudales entre 1.0 LPM y 25.0 LPM pueden tener sus propias tolerancias discretas sin aproximación y permanecerán programadas en el instrumento aún en la eventualidad de que la batería se descargue por completo. También se almacenan los valores de velocidad de la bomba junto con los datos de calibración.

Asumiendo que un filtro típico para un blanco se encontraba en su lugar al momento de la calibración, la carga del filtro es compensada causando que la bomba se inicialice al velocidad apropiada. Una vez que el blanco se ha calibrado, éste nunca deberá volverse a calibrar a menos de que se esperen condiciones extremas.

Para usar este modo, oprima la tecla "Run/Stop" para encender la bomba (la bomba iniciará a succionar en algún valor del intervalo del caudal objetivo dependiendo de la resistencia presentada por el filtro y el dispositivo de calibración) y aparecerá el mensaje siguiente;

Reference Q.. rr.r

Dónde;

rr.r es un caudal aproximado usado solo como una ayuda visual para encontrar el flujo correcto en el dispositivo de calibración. Este valor puede indicar un error de 5 a 15%. ¡No se preocupe! ¡Es solo para referencia!

Use las teclas "+/-" para ajustar la velocidad de la bomba hacia arriba o hacia abajo hasta que el dispositivo de calibración indique el valor "Corrected Flow Rate" determinado por las Ecuaciones de Calibración dadas en las páginas siguientes.

MANTENIENDO OPRIMIDO LA TECLA "RESET" MIENTRAS SE OPRIMEN LAS TECLAS "+" O "-" LE PERMITIRA UN AJUSTE BURDO DE LA VELOCIDAD DE LA BOMBA. CUANDO PAREZCA QUE LA VELOCIDAD DE LA BOMBA NO AUMENTA O DISMINUYE, SE HABRAN ALCANZADO LOS LIMITES SUPERIOR O INFERIOR.

Cuando se ha alcanzado una lectura estable, oprimiendo la tecla "Enter" almacenará tanto el "Actual Sensed Flow Rate" como la información de la velocidad de la bomba en la tabla de calibraciones imborrables las cuales permanecerán como constantes hasta que un cambio sea requerido (Debe ser insensible para moderar los cambios, los cuales se realizarán solo bajo Condiciones Ambientales Extremas) y deberá salir del menú de ajuste y regresar a "MAIN IDLE DISPLAY".

LAS CALIBRACIONES NO SE AFECTAN HASTA QUE NO SE OPRIMA LA TECLA "ENTER" Y QUE LA BOMBA ESTE OPERANDO.

7.2 Usando un DeltaCal o TetraCal (formalmente triCal)

Se recomienda ampliamente el uso del DeltaCal o TetraCal (formalmente triCal) para calibrar el PQ100. Conecte cualquier unidad al PQ100 justo antes del soporte del filtro y lea el flujo actual en el indicador. Mayor información sobre el DeltaCal o TetraCal (formalmente triCal) puede encontrarse en www.bgiusa.com/cal/index.htm

7.3 Usando un Rotámetro

Se debe de evitar la calibración del Muestreador de Aire PQ100 con un rotámetro por dos razones. El PQ100 es más preciso (.5% del caudal esperado) que un rotámetro típico (entre un 3% a escala completa). En segundo lugar, el rotámetro, a diferencia del medidor de burbuja, tiene una condición de referencia de calibración y requiere una corrección para condiciones ambientales.

Este procedimiento usando un rotámetro se ilustra mejor con este ejemplo.

Ejemplo 4:

Refiriéndose a las condiciones citadas en el ejemplo 1 (Apéndice A), el punto objetivo requerido es 9.74 Lpm. Si se usa un rotámetro, que está calibrado normalmente a 760 milímetros de Mercurio y a 70 grados Fahrenheit (21.11 grados Celsius o 294.29 grados Kelvin). Las condiciones del cuarto en el ejemplo 1 fueron 19 grados Celsius y 765 milímetros de Mercurio. La ecuación para la corrección del rotámetro es;

$$\begin{aligned}
 QI &= QT \left(\frac{PT}{PI} \times \frac{TI}{TT} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{Ecuación \#4} \\
 QI &= 9.74 \left(\frac{760}{765} \times \frac{292.18}{294.93} \right)^{\frac{1}{2}} = 9.66 \text{ Lpm}
 \end{aligned}$$

dónde;

QT es la Condición de Calibración del caudal del Rotámetro en Litros por minuto (Lpm)

QI es la lectura del calibrador (Lpm) en un Tiempo, Temperatura y Presión Barométrica dados

PT es la Condición de Calibración de la presión barométrica del Rotámetro (760) en milímetros de mercurio (mm de Hg)

PI es la presión barométrica indicada (mm de Hg.) al momento de la lectura del flujo del calibrador.

TT es la Condición de Calibración de la temperatura del Rotámetro (21.11) en grados Celsius.

TI es la temperatura indicada (grados Celsius) al momento de la lectura del flujo del calibrador.

Sin embargo, un rotámetro con una precisión de 3%, ajustado para lecturas de 10 Lpm, registra usualmente de 2 a 20 Lpm. ¡Esto significa que 9.66 Lpm puede variar actualmente de 9.06 a 10.26 Lpm! Por lo tanto, si se debe de usar un rotámetro con el PQ100, las correcciones no tienen sentido y se deberá utilizar una lectura directa del rotámetro de 10 Lpm. La precisión del PQ100 se ha degradado ahora en 5%.

7.4 Notas sobre la Calibración

1. Después de que se alimentado una Calibración, se deberá de “Medir” durante 15 minutos aproximadamente para verificación. Si el flujo medido aparece con una desviación, determine esta cantidad y compense este número. En seguida, vuelva al modo de Calibración y establezca los valores hacia arriba o hacia abajo, dependiendo de la desviación observada.
2. Si, por cualquier razón, oprime la tecla "Run/Stop" para detener la bomba durante la calibración, la localización del objetivo permanece sin calibración (“Un-Calibrated”). Si se oprime enseguida la tecla "Setup" para salir, la localización permanecerá sin calibración (“Un-Calibrated”).

LA UNICA MANERA DE ACEPTAR EL VALOR ES OPRIMIR LA TECLA "ENTER" MIENTRAS LA BOMBA ESTA OPERANDO.

3. CADA CAUDAL OBJETIVO QUE VA A SER USADO DEBERA CALIBRARSE CON UN FILTRO CON UNA CAIDA DE PRESION SIMILAR AL QUE SE PRETENDE USAR.

Si no se cumple con este procedimiento resultará en un periodo de tiempo mayor para que el Sistema de Control del Flujo se equilibre (1-3 min.)

8.0 INSTALACION Y USO DEL SOFTWARE PARA PC

8.1 Hardware Soportado

Cualquier PC IBM o compatible operando con MS-DOS 2.1 o mayor con un lector de floppy y 512K de memoria por lo menos. Se puede usar cualquier adaptador de video, Color o Monocromático. El disco duro es útil pero no es necesario. Así mismo, se recomienda la disponibilidad de un puerto serial de comunicaciones si pretende usar el software de comunicaciones, sin embargo no es requerido para el uso del programa corrector de cálculos. En el caso de las impresiones, cualquier impresora conectada o direccionada a LPT1 servirá. Todos los datos enviados a imprimir están en caracteres ASCII por lo que no se requiere la especificación de funciones especiales para la impresora.

8.2 Instalación en un Sistema con Disco Duro

Para instalar el software en el disco duro C (instalación común), inserte el diskette suministrado en el lector A de la PC, seleccione A y corra el programa con "INSTALLC.bat". La utilidad de instalación creará un subdirectorio llamado "PQ" en el disco duro C y copiará los archivos en éste. Para aquellos que deseen instalar en otra dirección como D, E o F pueden usar el comando "INSTALL.bat" especificando la dirección donde se quieren instalar los archivos, p.ej. "INSTALL D:". "INSTALL D:".

8.3 Instalación Avanzada

Para aquellos usuarios que deseen instalar en otros directorios desde cualquier lector de floppy, el único archivo realmente importante suministrado en el diskette es "PQ.EXE". Puede crear cualquier directorio y copiar este archivo en él. Todos los archivos administrados por PQ.EXE son, por omisión, instalados en el directorio donde reside PQ.EXE a menos de que se especifiquen otros nombres de rutas.

8.4 Sistema Basado en Floppy (No hay Disco Duro)

El programa ejecutable "PQ.EXE" puede correrse directamente desde cualquier lector de floppy, llamando simplemente el programa al ver la indicación del sistema siguiente

```
A:\>PQ
```

8.5 Revisión del Programa

El PQ.exe es un programa dirigido por menus que utilize los puertos seriales de comunicación de la PC para descargar la información de la muestra de los Sistemas de Muestreo de Aire de la Serie PQ y proporcionar aplicaciones de Registro de Datos, Ecuaciones de Concentraciones, exportar a la Base de Datos y la Cadena de Custodia. El PQ permite al usuario comunicarse con el Muestreador de Aire PQ100 y descargar los datos del muestreo del PQ100 a la PC. De esta manera, la información podrá ser anexada

posteriormente junto con los datos del peso final del filtro usado, impresa y almacenada para un análisis posterior.

La Calculadora Correctora también está disponible desde el Menú Principal PQ y la permite al usuario determinar las correcciones para la calibración y verificación del caudal.

8.6 Corriendo el Programa

Desde la indicación del MS-DOS (normalmente "C:\PQ>") teclee;

PQ [ENTER]

si va a usar COM1o,

PQ -2 [ENTER]

si va a usar COM2.

dónde;

[ENTER] es la tecla enter del teclado de la PC

El Menú Principal de "PQ" indicará.

Nota: "Ctrl-C" se refiere a que se oprimen simultáneamente dos teclas en el teclado de la computadora. Para obtener "Ctrl-C", oprima y sostenga la tecla "Ctrl". Mientras realiza esta acción oprima también la tecla "C". Comúnmente, esta acción detendrá el programa y lo regresará a la señal del MS-DOS.

8.7 Utilidad Correct

CORRECT es una utilidad que desempeñará los cálculos indicados en CALIBRATION EQUATIONS (ECUACIONES DE CALIBRACION). Desde el Menú Principal de PQ oprima "c". La pantalla resultante presentará un mensaje que describe esta función utilitaria. Deberá tener las lecturas de la presión barométrica local y de la temperatura ambiental del área de calibración. Para corregir con estándares técnicos de ingeniería responda "y" a las dos primeras preguntas presentadas por la utilidad (En caso de que sean otras las Condiciones Estandarizadas Técnicas vea el Apéndice A). En seguida introduzca el "Target Flow Rate" en litros por minuto. El caudal es aquél que ha sido establecido en el PQ100 para que éste opere. Después ingrese las lecturas de la presión barométrica y la temperatura. Se indicarán los resultados de las ecuaciones de corrección. El valor del Caudal Corregido es el que se deberá de observar en la calibración normalizada (Medidor de Burbuja) para el caudal dado. Para referencia se podrá imprimir la información.

8.8 Iniciando un Trabajo de Muestreo

Para iniciar una medición y administrar la información generada por el PQ100, se debe de abrir un archive al inicio del trabajo para almacenar los datos del lugar y otra información junto con el "Initial Filter Weight". Una vez que se ha terminado el muestreo, el peso inicial del filtro se usa para determinar el delta de peso (peso final menos el peso inicial), el cual combinado con el tiempo de medición se usa para calcular la concentración.

Desde el Menú Principal del PQ oprima "b" para iniciar un archive para el trabajo de muestreo. La pantalla resultante requerirá a use un criterio convencional para la identificación del archivo.

- a. Método por Omisión Al oprimir enter cuando se indique, se dará un nombre único al archivo basado en la fecha de hoy y un número.
- b. Método según Necesidad Teclee lo que desee.

Una vez que se ha registrado un nombre de archive, se presentarán otros campos tales como "Site Name", "Station Code", "Job Code", "Operator", "Filter Number", y "Initial Filter Weight". Puede oprimir enter en cada espacio lo que lo dejará en blanco. El editor de archivos de trabajo proporciona los medios para poder alimentar la información posteriormente, sin embargo, es recomendable que los campos se llenen al inicio del trabajo para evitar confusiones posteriores y mantener la cadena de custodia.

8.9 Descargando

Cuando se ha completado un trabajo de muestreo, la información correspondiente a la medición se almacenará en el PQ100 hasta que sea borrada por el usuario. Antes de restablecer el PQ100 para la siguiente medición, se deberán descargar los datos usando el software PQ para proporcionar la información sobre el tiempo de medición, la muestra total acumulada, las causas de apagado, etc. Toda esta información es importante para determinar la concentración y condiciones de las partículas durante la medición.

Desde el Menú Principal de PQ oprima "I" para importar la información del PQ100. La pantalla resultante le solicitará que seleccione un archivo para adjuntarle los datos de la descarga. Este debe ser el archivo que se abrió al inicio del estudio con el objeto de garantizar su integridad. Si no recuerda el nombre del archivo, regrese a MAIN MENU y seleccione "d" para ver el directorio de los archivos actuales. Si selecciona un archivo al cual ya se le descendieron datos, el sistema se lo hará saber. Cuando se ha seleccionado el archivo apropiado se podrá iniciar con la descarga de datos.

¡EL CABLE DE COMUNICACION CQ2 DEBE ESTAR CONECTADO AL PQ100 Y AL PUERTO "COM1" o "COM2" DE LA PC. EL PQ100 DEBE ESTAR ENCENDIDO Y EN LA PANTALLA PRINCIPAL PARA QUE LA DESCARGA FUNCIONE!

8.10 Aumentando el Peso Final del Filtro

Una vez que se ha completado el trabajo de muestreo, el peso final del filtro debe determinarse y este dato cargarse para calcular la concentración. Desde el Menú Principal de PQ oprima "a" para adicionar el peso final del filtro. Se le preguntará una vez más por el nombre del archivo apropiado, por lo que deberá de seleccionarlo nuevamente. Una vez seleccionado el archivo, la pantalla resultante le mostrará el peso inicial, el peso final, el delta de peso (diferencia) y la concentración estándar. Todos los campos, con excepción del correspondiente al peso inicial, deben indicar cero. Cuando se carga el peso final, la concentración es calculado e indicada. Esto es para permitirle la verificación de los datos de la concentración, los cuales deben de ser coherentes; en caso contrario, deberá reingresar los datos del peso final. Una vez que los datos son los esperados y no tiene que alimentar de nuevo el peso del filtro, oprima "n" y el programa se saldrá normalmente.

8.11 Indicadores de Datos

Al oprimir "s" en MAIN MENU se muestran los datos en la pantalla. Si una impresora se encuentra conectada a la computadora, puede obtener una impresión de los datos. Únicamente oprima 'Y' cuando se le indique si "Would you like a printout (y) or (n)?". Si no hay una impresora conectada a la computadora, obtendrá el mensaje DOS siguiente;

"Write fault error writing device PRN" "Abort, Retry, Ignore, Fail?"

Debe oprimir 'a' para abortar y será regresado a la indicación de DOS.

8.12 Administrando los Archivos de Datos

Los archivos de trabajo pueden borrarse fácilmente cuando ya no sean requeridos usando la función "e" o pueden renombrarse con la función "r" para permitir que se puedan usar de nuevo cuando sea requerido. Todos los archivos de trabajo del software PQ tienen la extensión ".run" y pueden copiarse a un diskette usando las funciones estándar para archivos del MS-DOS.

8.13 Soporte de la Hoja de Datos

Los archivos de trabajo pueden exportarse a un archivo delimitado con coma llamado database.txt. Este formato puede leerse por la mayoría de los programas de bases de datos que permiten la generación de reportes y gráficos para presentaciones. Se proporciona esta función como una herramienta para los usuarios que tengan experiencia suficiente en el uso de programas de bases de datos para importar información a este tipo de archivos.

Desde el Menú Principal de PQ oprima "x" para exportar la información a un archivo. Se le indicará que cargue un nombre de archivo. Una vez que lo haya hecho se le preguntará si está generando una nueva base de datos o se está anexando a una ya existente. Si está generando un nuevo reporte basado en un sitio en particular, seleccione "n"uevo. Si está

adicionando registros a una base de datos, oprima "a"nexando.

Esto se usa para combinar una cantidad de archivos en una base de datos con registros múltiples. Para una descripción más detallada en el uso de este tipo de archivos refiérase al manual de usuarios de su programa de base de datos. Si no tiene un programa de base de datos, se recomienda Borland Paradox por ser el más amigable y simple de usar.

9.0 CARGADOR / SUMINISTRO DE ENERGIA A.C.

Se deberá recargar el PQ100 antes de cada uso con el objeto de tener el mayor tiempo de medición disponible. Conecte el Cargador al enchufe utilitario del PQ100 localizado en el panel frontal. Conecte el Cargador en una fuente de energía apropiada. **ASEGURESE DE VERIFICAR LAS ESPECIFICACIONES DEL CARGADOR PARA UN SUMINISTRO APROPIADO DE ENERGIA.**

La carga se activa únicamente cuando se suministra energía AC al Cargador. Esto permite el uso del sistema por períodos largos de medición donde la batería será usada como protección en caso de pérdida de suministro de energía. Mientras el Cargador esté conectado al PQ100, esté mostrará [DCin] en la esquina inferior derecha del indicador.

Cuando la batería haya alcanzado la carga complete (normalmente 16 horas), el PQ100 mostrará "Charged" en la esquina inferior derecha del indicador.

¡EL PQ100 DEBERÁ ESTAR SIEMPRE CONECTADO AL CARGADOR CUANDO NO SE ENCUENTRE EN USO! ESTO LE PROPORCIONARÁ EL TIEMPO MÁXIMO DE MEDICION CUANDO SEA REQUERIDO Y NO DAÑARA A LA BATERIA INTERNA.

10.0 MANTENIMIENTO Y SERVICIO

10.1 Lista de los Componentes de Reemplazo

A continuación se presenta la lista de los componentes para reemplazo y/o servicio del PQ100 y pueden ordenarse a la planta (Refiérase a los dibujos figuras 1 a 7 para la identificación por Item#);

Item#	Fig.	NP	Descripción
-----	----	-----	-----
1	5	SSI-10	Admisión Dicot
3	5	CT16.7	Tubo Acoplador – Modelo Antiguo
4	5,4,8	A1752	Tapa Soporte Filtro
5	4,8	BUNA135	O-Rings
6	4,8	A1727-L27	Tapa Cartucho – Modelo Nuevo
7	4,8	F1/U	Pantalla
8	4,8	A1729-L29	Base Cartucho – Modelo Nuevo
9	5,4,8	B1425	Base Soporte de Filtro
10	5	A1446	Adaptador Manguera Soporte – Modelo Antiguo
11	5,6	TP100	Ensamble Trípode
11a	5,6	B1453	Extensiones de las Patas – Modelo Antiguo
69	5	P1001	Clavijas
12	5	HS4	1 Metro de Manguera de Caucho – Modelo Antiguo
13	5,6	CRPQ1	Ensamble de la Cama – Modelo Antiguo
14	5,6,8	PQ100	Unidad Principal
15	8	B1475	Admisión TSP
16	8	A1474	Cubierta TSP
17	8	SC0100	Tornillo de Cabeza Plana #10-32x3/8"
18	1	PQ103	Batería Principal
19a	1	SC0101	Tornillo c/ arandela #6-32x1/4"
19b	1	WS0100	Arandela Plana #6x.372
20	1	B1412	Amortiguador de Pulsaciones / Pleno
21	1	HS3	Manguera
22	1	PM3026	Ensamble de la Bomba
23	1	B1413	Chásis
24	3	SC0107	Tornillos Phillips #4-40 x 1/4"
25a	1	SC0103	Tornillo #4-40x1 1/2"
25b	1	WS0101	Arandela Plana #4x.372
26	1	HS2	Manguera
27	1	A1416	Adaptadores para el Tubo Sensor

Item#	Fig.	NP	Descripción
-----	----	-----	-----
28	1	Buna 113	O Rings
29	1	CB1	Batería de Reloj
30	1	MFS1	Sensor del Flujo de Masa
31	1	HS1	Manguera
32	1	PQFP	Ensamble Frontal del Panel
33	1	SC0104	Tornillo de Cabeza Perdida #6-32 x 3/8"
71	1	BP001	Amortiguador de Caucho
72	1	BATT.PCA	Ensamble P.C., Batería
34	5	PQ102	Adaptador de Manguera
35	2	B1292	Plato Superior de la Válvula
36	2	B1293	Plato Inferior de la Válvula
37	2	A1288	Retén del Diafragma
38	2	A1281	Diafragma
39	2	A1289	Buje del Retén del Diafragma
40	2	B1283	Alojamiento de la Bomba
41	2	A1287	Brida del Seguidor
42	2	DDRI-6632	Rodamiento \ únicamente como ensamble
43	2	A1294	Excéntrico /
44	2	SC0105	Juego de Tornillos
45	2	SC0106	Tornillo de Cabeza Chata Ranurada #2.5x8mm
46	2	A1290	Montaje de Motor
47	2	PQMOTOR	Motor
48	2	BUNA010	O-Rings
49	2	A1402	Espiga de Localización
50	2	B1408	Válvulas
51	3	SC4014	Tornillo Phillips #4-40x1/2"
52	3	Nt3006	Tuerca Hexagonal c/ Arandela Imperdible #4-40
53	3	SC2001	Tornillo c/ Arandela #4-40x3/8"
54a	3	SC3014	Tornillo Phillips #8-32
54b	3	LW4001	Arandela Dentada Interna #8
55	3	SC3028	Tornillo Ranurado #10-32x1/2"
56	3	NT3027	Tuerca del Panel 7/16"
57	3	ICA001	Conector Utilitario / Cable de Ensamble
58	3	DSP001	Ensamble del Indicador
59	3	PQ100PC	Ensamble P.C.
60	3	B1417	Panel Frontal
61	3	B1409	Carátula Frontal
62	3	H9111B	Asa
63	3	A1419,A1420	Puerto de Escape
64	3	A1418	Receptáculo de Admisión
65	3	CCC001	Tapa y Cadena

Item#	Fig.	NP	Descripción
-----	----	-----	-----
66	3	A1483	Empaque Conector
67	3,5	BUNA116	O-Ring
86	2	SC1014	Tornillo para Lámina #8x1"
87	2	A1403	Tubo de Admisión/Escape
88	2	SC1013	Tornillo para Lámina #8 x 5/8"
146	7	SC3030	Tornillo Phillips #6-32 x 3/8"
147	7	1705-L5	Tapa de la Admisión de 10 micras
148	7	1709-L9	Espaciador
149	7	1709-L8	Pantalla
150	7	1711-L11	Cubierta inferior de la Admisión de 10 micras
151	7	1712-L12	Cuerpo de la Admisión de 10 micras
152	7	Viton-036	O-ring
153	7	DI1013	Tubo de la Admisión de 10 micras
154	7	SC3031	Adaptador NPT 1/4 x 3/8 (Estilo Antiguo)
155	7	SC3032	Niple NPT 1/4 (Estilo Antiguo)
156	7	JC3033	Tapa de la Jarra
157	7	SC3034	Tapón NPT 1/4 (Estilo Antiguo)
158	7	JR3035	Jarra de Vidrio
159	7	Buna-026	O-ring
--	-	ICA002	Ensamble del Cable de la Batería Interna
--	-	ICA003	Ensamble del Cable del Sensor de Flujo
164	7	SC3036	Niple Hexagonal NPT 1/4"

10.2 Reconstruir la Bomba después de 5000 Horas

Para determinar el "Tiempo Acumulativo de Bombeo" deberá usar el software de descarga del PQ100 (Ver Sección 8.9). El tiempo acumulativo PUMP es el número de horas actuales de servicio de la bomba de diafragma dual y se muestra tanto en una impresión o indicado en la pantalla durante una descarga. Cuando este tiempo excede las 5000 horas la bomba debe de reconstruirse. La reconstrucción es una tarea relativamente fácil y requiere el reemplazo de los diafragmas, las válvulas y rodamiento. Se encuentra disponible un conjunto de partes de fábrica con las instrucciones incluidas. El servicio también se puede hacer en la fábrica.

Conjunto #	Descripción
X014	Conjunto para Reconstruir la Bomba (Incluye válvulas, diafragmas y "o" rings)
X015	Conjunto Avanzado para Reconstruir la Bomba (Incluye el conjunto X014 con rodamiento)
X016	Conjunto Total para Reconstruir la Bomba (Incluye el conjunto X014 con

rodamiento y motor)

X017 Únicamente los Diafragmas de la Bomba

10.3 Reemplazo del Sensor de Flujo de Masa

Dado que cada sensor de flujo de masa es único y presentará variaciones en su operación, todos los datos de calibraciones son obsoletos cuando se reemplaza el sensor. Cada conjunto de reemplazo del sensor de flujo incluye un Circuito Integrado DIP (I.C.) de 8 espigas, el cual deberá ser reemplazado (conectado) en la tablilla impresa principal del circuito. Esto borrará todas las calibraciones y requerirá que un nuevo conjunto de calibraciones sea ingresado para el nuevo sensor.

11.0 TEORIA OPERACIONAL

Al encenderse, el micro controlador pasa por una rutina de inicialización y diagnóstico. Una vez completada, la información almacenada como "Run-Time information" es leída del dispositivo de memoria residual (EEPROM). Entre esta información hay una bandera de un byte llamada "shutdown code". Si este código indica que el sistema se apago normalmente (p.ej. el botón de apagado fue oprimido) procederá a la pantalla "IDLE MODE" que contiene toda la información pertinente de la medición tal como "Elapsed Time", "Total Sample", "Battery condition", "last known Flow Rate when halted" etc. Si el código de apagado indica la ocurrencia de algún evento diferente causado que el sistema se apagara tal como "Flow Restricted", "Excess Flow Resistance", "Batteries Too Low", "Sample run time Completed", se mostrará al operador un mensaje apropiado que le indica la causa de la detención y que requiere la intervención del operador para proceder al indicador "IDLE MODE". Desde el indicador "IDLE MODE" las teclas activas son restablecidas (todos los parámetros de medición están en sus condiciones por omisión), "Run/Stop"- opera la bomba con el último caudal seleccionado y continua con el ajuste previo (si se ha programado un tiempo inicial, la bomba empezará su operación hasta alcanzar dicho tiempo), y "Setup" permite al usuario programar parámetros definidos de medición tales como "target Flow Rate", "Start time", "Run time", "Date & Time", y también proporciona un modo de calibración. Si se oprime "Run/Stop" en este momento la bomba empezará a operar y tratará de alcanzar el Caudal objetivo, programado previamente.

12.0 INFORMACION DE LA GARANTIA

BGI Incorporated garantiza que el equipo de su manufactura y el rodamiento con su placa se encuentran libres de defectos de mano de obra y material. No garantizamos, expresa o implícitamente, nada que no esté incluido en este documento. La responsabilidad de BGI bajo esta garantía se extiende por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de embarque de BGI. Se limita expresamente a reparar o reemplazar en la fábrica durante este periodo y a opción BGI, cualquier dispositivo o parte que pudiera, dentro del periodo de un año desde su entrega al comprador original, ser regresado a la fábrica, transportación pre-pagada y que se haya comprobado defectuoso después de su revisión.

BGI no asume responsabilidad alguna por daños consecuentes de ningún tipo. El comprador, al aceptar este equipo, asume toda la responsabilidad por el mal uso del mismo, ya sea por él mismo, sus empleados u otros. Esta garantía será invalidada si el equipo no es manejado, instalado u operado de conformidad con sus instrucciones. Si el daño ocurre durante la transportación hacia el comprador, se deberá de informar de inmediato, tan pronto el equipo sea recibido, a BGI. Los cargos de transportación de regreso serán por cobrar.

En el sentido de esta garantía, una parte defectuosa que pueda ser reparada o sustituida no deberá constituir una razón para considerar como defectuoso al equipo completo. Se deberá de recibir una aprobación y un acuse de recibo por parte de BGI antes de regresar partes o el equipo para su crédito. BGI Incorporated hace cambios técnicos de ingeniería y mejoras de vez en vez en los instrumentos que manufactura. No nos encontramos en la obligación de adecuar estas mejoras y/o cambios en instrumentos que ya han sido vendidos.

Ninguno de nuestros representantes tiene la autoridad para cambiar o modificar esta garantía de ningún aspecto.

APENDICE A. ECUACIONES DE CALIBRACION

Dado que el PQ100 usa un sensor de flujo de masa "Through Stream", el flujo de masa no se afecta por la presión y temperatura. Sin embargo, la velocidad (caudal) a través de una boquilla con área fija variará con las condiciones atmosféricas. Cuando el trabajo se realiza en un área con condiciones diferentes las Condiciones Técnicas Estandarizadas el "Caudal Corregido" ("Corrected Flow Rate") es el que medido por el dispositivo de calibración para esas nuevas condiciones.

La ecuación siguiente es la usada para determinar el "Caudal Corregido" al cual deberá establecerse el PQ100 para condiciones atmosféricas diferentes a las "Condiciones Técnicas Estandarizadas" de 20 grados Celsius (293.18 grados Kelvin) y 760 milímetros de Mercurio. Se ha provisto para usuarios que no tienen acceso a una IBM PC o Compatible y no pueden usar la utilidad "CORRECT" provista en el diskette.

Estas ecuaciones y recomendaciones han sido preparadas por Investigadores con un conocimiento avanzado sobre procedimientos de muestreo atmosférico. No es nuestra intención justificar cada ecuación y procedimiento establecido a continuación para los no iniciados. Por esta razón, se recomienda ampliamente el programa "Correct" suministrado con el instrumento.

Para establecer una calibración en el PQ100 bajo "Condiciones Técnicas Estandarizadas" se aplica lo siguiente;

$$QI = QS \left(\frac{PS}{PI} \times \frac{TI}{TS} \right) \text{ Ecuación \#1}$$

dónde;

- QS es la Condición Estándar (PQ100 Objetivo) del caudal en Litros por minuto (Lpm)
- QI es la lectura del calibrador (Lpm) en Tiempo, Temperatura y Presión Barométrica dados
- PS es la Condición Estándar de la Presión Barométrica (760) en milímetros de mercurio (mm de Hg) (Igual a 1013.25 HectoPascales)
- PI es la lectura de la Presión Barométrica Indicada (mm de Hg.) al momento de la lectura del flujo del calibrador
- TS es la Condición Estándar de la Temperatura (20) en grados Celsius
- TI es la lectura de la Temperatura Indicada (grados Celsius) al momento de la lectura del flujo del calibrador

Por lo tanto, para Condiciones Estándar;

$$QI = QS \left(\frac{760}{PI} \times \frac{TI}{293.18} \right)$$

$$QI = 2.592 \cdot QS \left(\frac{TI}{PI} \right) \text{ Ecuación \#2}$$

Ejemplo 1:

El instrumento se está programando para medir a 10 Lpm bajo Condiciones Estándares con un medidor de flujo. Las condiciones ambientales en la localidad son 19 grados Celsius (292.18 grados Kelvin) y 765 milímetros de Mercurio.

Entonces;

$$QI = 2.592 \cdot 10.0 \left(\frac{292.18}{765} \right) = 9.899 \text{ Litros por minuto}$$

Por lo tanto, si establece un Flujo Objetivo de 10.0 Lpm en el PQ100 y 9.90 Lpm en el medidor de flujo, siempre tendrá un muestreo a 10.0 Lpm en Condiciones Estándares sin importar los cambios en el clima (p.ej. sin importar los cambios en la densidad del aire). En un cambio de fecha posterior cuando quiera verificar la calibración, la Ecuación #2 seguirá aplicando como en el Ejemplo 2.

Ejemplo 2:

El instrumento se programo como se detallo en el ejemplo 1. Se encuentra ahora en el sitio de muestreo. Las condiciones son TI = 27 grados Celsius (300.18 grados Kelvin) y PI = 750 milímetros de Mercurio.

De la Ecuación #2;

$$QI = 2.549 \cdot 10.0 \left(\frac{300.18}{750} \right) = 10.37 \text{ Litros por minuto}$$

Por lo tanto, si el PQ100 lee 10.00 Lpm y el medidor de burbuja lee 10.37 Lpm, el PQ100 sigue calibrado y está muestreando a 10.0 Lpm bajo Condiciones Estándares.

El 18 de Julio de 1997, la EPA de los EUA cambio las regulaciones para la operación de los instrumentos de flujo de masa controlado (p.ej., el PQ100). Previamente, la EPA especificaba un conjunto de “Condiciones Estándares de la EPA”, que eran 25 ° C y 760 mm de Hg.

Ahora, los instrumentos de flujo de masa controlado deben operarse en “modo volumétrico”. Los detalles de los procedimientos de calibración recomendados por la EPA pueden encontrarse en la forma general 40 CFR Parte 50, Apéndice M, 8.2.4 Julio 18, 1997. Cuando apliquen estas instrucciones en el PQ100, los pasos sugeridos son:

1. Coloque un filtro limpio del tipo apropiado en el soporte de filtros del PQ100.
2. Retire la admisión del PM10 y conecte un medidor de burbuja en el soporte del filtro. Conviene usar el adaptador BGI (P/N L-30) para este propósito.
3. Entre al modo de calibración y ajuste el flujo hacia arriba o hacia abajo hasta que el indicador muestre 16.67 LPM y asegure el caudal.
4. Registre la presión barométrica y la temperatura al momento de la calibración.
5. Este procedimiento provee el control del caudal volumétrico mientras no ocurran cambios en la temperatura. La EPA recomienda el uso de valores promedio temporales. En el caso del PQ100, esto requiere una calibración por cada temporada en que se pretenda su uso. Dado que no es práctico estar a la intemperie para realizar la calibración, se ha proporcionado una facilidad en la sección de cálculo del software suministrado con el PQ100.
6. En el software, seleccione la calculadora para corrección. En seguida seleccione (C) “EPA volumetric or user defined conditions”.

Para T ingrese la temperatura local promedio temporal
Para P ingrese la presión barométrica local promedio temporal
Para la muestra de caudal objetivo introduzca 16.67 lpm
Introduzca Pstd en la localidad de calibración (local)
Introduzca Tstd en la localidad de calibración (local)

El programa le indicará el caudal que deberá observarse en el medidor de flujo para que opera en el campo a 16.67 lpm.

Las regulaciones de la EPA requieren que calibre a 3 caudales. Generalmente, los otros dos caudales seleccionados están en el intervalo entre 15 lpm y 18.4 lpm ($\pm 10\%$). Este procedimiento no tiene un propósito particular con el PQ100 que es un microprocesador controlado. Sin embargo, es un requerimiento reglamentario y debe desarrollarse para el cumplimiento de las mediciones de concentraciones. A continuación se ejemplifica un procedimiento de calibración:

Tstd = 10°C, localizado en exteriores, promedio temporal
Pstd = 720 mm de Hg
Caudal Objetivo = 16.67 lpm (Flujo volumétrico deseado en las condiciones anteriores)
Tlab = 22°C (condiciones en la localidad de la calibración)
Plab = 760 mm de Hg

Caudal Corregido = 16.95 lpm (flujo en la localidad de la calibración)

En la eventualidad de que no esté disponible una computadora, el ejemplo anterior se puede calcular manualmente:

$$Q \text{ Corregido} = Q_{\text{objetivo}} \left(\frac{P_{\text{lab}}}{P_{\text{std}}} \times \frac{T_{\text{std}}}{T_{\text{lab}}} \right)$$

APENDICE B. LOCALIZACION DE FALLAS

- Problema: Oprimir la tecla "Enter" hace que la unidad se apague.
Respuesta: Esto indica que el PQ100 está apagado y listo para iniciar una medición en la Fecha y Hora de Inicio designados. Significa que la activación de la Fecha y Tiempo de Inicio esté en "On" (Ver la Sección 6.1). Asegúrese de estos datos se han fijado correctamente.
- Problema: El Caudal Actual no es el que se muestra en el Indicador.
Respuesta: Las variaciones en las Condiciones Atmosféricas (BP and Temp.) causarán ligeras variaciones en el flujo como se mostró en el Dispositivo de Calibración, sin embargo el PQ100 indicará "True Flow Rate". Si las variaciones existentes son grandes, o si la variación es diferente del "Corrected Flow Rate" calculado, como se describe en la sección de Ecuaciones de Calibración de este manual, entonces la unidad requiere servicio.
- Problema: Escuche un sonido de golpeteo de metal conforme la presión de carga aumenta en el PQ100.
Respuesta: Cuando se opera el PQ100 a presiones de carga muy altas (p.e. 150 centímetros de agua o mayores), un extraño sonido de golpeteo de metal es escuchado. ¡No se preocupe! Esto es debido a que el amortiguador de pulsaciones (Pleno) está ajustando el volumen de su cámara. El PQ100 le alertará de la naturaleza de cualquier problema por medio del mensaje de apagado como se describe en el APENDICE E.
- Problema: Parece que no se mantiene el caudal cuando se incrementa la presión a la carga (usualmente verificado usando una válvula).
Respuesta: Usualmente, esto es debido a una fuga en algún punto entre la Admisión del PQ100 y el dispositivo de medición de la calibración. Asegúrese de que el adaptador de la manguera se encuentra apretado firmemente a la admisión del PQ100, verifique el mecanismo de admisión y el soporte del filtro. Usualmente puede aislar el componente sospechoso comenzando por la admisión del PQ100 y continuando hacia la salida.

APENDICE C. SISTEMA DE BATERIAS

BATERIA INTERNA PRINCIPAL

Si la Batería Interna requiere ser reemplazada, uso SOLO la batería de BGI apropiada (PQ103).

BATERIA EXTERNA

La Batería Externa es usada para proveer el doble de Capacidad de Tiempo de Medición del PQ100.

PRECAUCION: LA CONEXION INVERTIDA DE LOS BORNES DE LA BATERIA PUEDE CAUSAR DAÑOS IRREVERSIBLES EN EL PQ100.

BATERIA INTERNA DEL RELOJ

El Reloj/Calendario en Tiempo Real está energizado por una Celda de Litio que deberá ser cambiada cada 2 años. También proporciona energía al circuito de encendido del Reloj Alarma. El PQ100 le indicará cuando esta batería necesita cambiarse, proporcionándole un aviso justo antes de que se apague o cuando se enciende y debe ser contestado por el usuario. Puede ignorar temporalmente los avisos pero se debe de adquirir un reemplazo en la fábrica de inmediato. Si se permite que la batería se descargue demasiado (ignorando los avisos) puede que no pueda apagar el PQ100 (se mantendrá encendido después de apagarlo).

SI EL MENSAJE "REPLACE CLOCK BATTERY" ES ADVERTIDO SE DEBERA DE CAMBIAR DE INMEDIATO LA BATERIA INTERNA DEL RELOJ PARA ASEGURAR UNA OPERACION CONTINUA. IGNORAR ESTE MENSAJE PUEDE PRODUCIR UNA OPERACIÓN ERRÁTICA.

APENDICE D. CARTA MILITAR DE TIEMPO

Se suministra la carta siguiente para aquellos usuarios que no estén familiarizados con el sistema horario tipo Militar de 24 horas.

00:00	12:00	Medianoche
01:00	1:00	AM
02:00	2:00	AM
03:00	3:00	AM
04:00	4:00	AM
05:00	5:00	AM
06:00	6:00	AM
07:00	7:00	AM
08:00	8:00	AM
09:00	9:00	AM
10:00	10:00	AM
11:00	11:00	AM
12:00	12:00	Mediodía
13:00	1:00	PM
14:00	2:00	PM
15:00	3:00	PM
16:00	4:00	PM
17:00	5:00	PM
18:00	6:00	PM
19:00	7:00	PM
20:00	8:00	PM
21:00	9:00	PM
22:00	10:00	PM
23:00	11:00	PM

APENDICE E. MENSAJES DE APAGADO

A continuación se describen varios mensajes que pueden aparecer en el indicador del PQ100 o por el Software PQ para señalar la razón por la terminación de un trabajo de muestreo o del estado actual del PQ100;

00 Download not yet Appended! PQ Software

* Indica que un archivo de trabajo creado previamente no ha recibido la descarga del muestreador PQ100.

01 LOW BATTERY SHUTDOWN! PQ100
Low Batteries! PQ Software

* Indica que el muestreo se termino debido a la descarga de la batería, la cual requiere ser recargada.

02 SAMPLE RUN COMPLETED! PQ100
Run Completed! PQ Software

* Indica que el muestreo se ha terminado cuando el tiempo de medición se ha terminado (Ver la Sección 6.7 o Sección 6.8.3).

03,04 FLOW RESTRICTED! PQ100
Flow Restricted! PQ Software

* Indica que el muestreo se ha terminado debido a la presencia de un caudal transitorio del 50% del caudal objetivo que es usualmente producido por una manguera torcida o rota, por la remoción del filtro, etc.

Durante el tiempo inicial el PQ100 requiere que se establezca su caudal, el flujo se indicará como --.-Lpm. Durante este periodo de estabilización, se permite que el caudal varíe más de 50% por un tiempo máximo de un minuto. Después de un minuto se considerará que el flujo está restringido provocando el apagado. Una vez que el caudal se ha estabilizado, si el caudal aparece y responde a eventos transitorios mayores a 50% el apagado es instantáneo.

05 Counters Reset, Awaiting new Run! PQ Software

* Indica que el PQ100 ha sido restablecido y está listo para efectuar un trabajo nuevo de muestreo.

- 06 Powered Off Normally! PQ Software
- * Indica que el PQ100 ha sido apagado oprimiendo el botón "ON/OFF". Si permite que el PQ100 se apague solo (automáticamente después de 3 minutos aproximadamente de inactividad como oprimir teclas o realizar descargas) entonces se registra el último código de apagado.
- 07 Waiting for Alarm Event! PQ Software
- * Indica que el PQ100 ha sido programado para iniciar un trabajo de muestreo en un momento futuro y está esperando que esto ocurra.
- 08 MAXIMUM LOAD EXCEEDED! PQ100
Maximum Load Exceeded! PQ Software
- * Indica que el trabajo de muestreo ha terminado debido a que el PQ100 no puede forzar a la bomba a operar más rápido para regular su caudal. Esto ocurre cuando una gran carga de presión se está desarrollando y hay una caída en el voltaje de la batería. Para eliminar este problema puede operar la bomba con el cargador, recargar la batería o probar con un filtro diferente.
- 09 Run Terminated by Operator! PQ Software
- * Indica que el trabajo de muestreo ha sido terminado cuando el operador ha oprimido el botón "RUN/STOP" mientras se encontraba en proceso un trabajo de muestreo.
- 10 RUN TIME EXCEEDED! PQ100
- * Indica que el PQ100 no puede inicializar una medición mientras que el RUN TIME (Ver Sección 6.7) no haya sido restablecido.
- 11 REPLACE CLOCK BATTERY! PQ100
- * Indica que la batería interna del reloj requiere ser reemplazada (Ver Apéndice C).

APENDICE F. ENSAMBLAR EL SISTEMA DE MUESTREO DE AIRE PQ167 PM10

Incluido con su Sistema de Muestreo de Aire PQ167 PM10 están los componentes siguientes (El # de componente - Item# - está indicado en las figuras anexas);

Item#	Qty..	NP	Descripción
-----	-----	----	-----
14	1	PQ100	Unidad Principal de Muestreo de Aire
*	1	PQ101	Cargador de Batería (especificar 120 VAC o 240 VAC)
34	1	PQ102	Adaptador de Manguera
*	1	CQ2	Cable Adaptador de Comunicación para PC
*	1	PQMAN	Manual
12	1	HS4	1 Metro de manguera de caucho
11	1	TP100	Estructura del Trípode
*	3	B1453	Extensiones de las Patas
13	1	CRPQ1	Cama del Muestreador Serie PQ
01	1	SSI-10	Admisión
2,3	1	JR3035	Jarra de Agua c w/ Acoplador 2.5"
4,5,9,10	1	F20	Soporte de Filtro (Requiere Cartucho F21/2)
6,7,8	2	F21/2	Cartucho Adaptador de Filtro 47mm w/Pantalla
*	1	QD3	Diskette 3.5" Software PQ

REFIERASE A LAS FIGURAS 4, 5 Y 6 PARA UN ENSAMBLE COMPLETO DEL SISTEMA.

APENDICE G. ENSAMBLE DEL SISTEMA DE MUESTREO DE AIRE BGITSP

Incluido con su Sistema de Muestreo de Aire PQTSP están los componentes siguientes (El # de componente - Item# - está indicado en las figuras anexas);

Item#	Qty.	NP	Descripción
-----	-----	----	-----
14	1	PQ100	Unidad Principal de Muestreo de Aire
*	1	PQ101	Cargador de Batería (especificar 120 VAC o 240 VAC)
34	1	PQ102	Adaptador de Manguera
*	1	CQ2	Cable Adaptador de Comunicación para PC
*	1	PQMAN	Manual
4,5,9,10	1	F20	Soporte de Filtro (Requiere Cartucho F21/2)
6,7,8	2	F21/2	Cartucho Adaptador de Filtro 47mm w/Pantalla
15,16,17	1	TSP	Tapón Adaptador de la Admisión TSP
*	1	QD3	Diskette 3.5" Software PQ

REFIERASE A LAS FIGURAS 4 Y 8 PARA UN ENSAMBLE COMPLETO DEL SISTEMA.

APENDICE H. INSTALACION DEL MEDIO DE FILTRADO

Refiriéndose a la Figura 4, el medio de filtrado se coloca en la pantalla (7) y se ubica en el borde interno de la base del cartucho (8). La tapa del Cartucho (6) se inserta en la base del cartucho, alineando la clavija de la base con la ranura de la tapa del cartucho. La base del soporte (9) y la tapa del soporte (4) son suministradas con O-Rings (5) previamente instalados. El cartucho cargado se inserta en la base (9) con la pantalla hacia abajo y la tapa del soporte (4) se atornilla firmemente a la base (9) para evitar la presencia de fugas.

APENDICE I. ECUACION DE LA CONCENTRACION

Como referencia, la fórmula para la Concentración usada por el Software PQ es la siguiente:

$$\frac{\text{PESO DEL CONTAMINANTE (mg) x 1000}}{\text{VOLUMEN TOTAL DE LA MUESTRA (m}^3\text{)}} = \text{CONCENTRACION } \left(\frac{\text{microgramos}}{\text{m}^3} \right)$$

Donde;

- (PESO DEL CONTAMINANTE) es la diferencia entre el peso inicial del filtro y el peso final del filtro
- (VOLUMEN TOTAL DE LA MUESTRA) es el Volumen de aire pasado a través del filtro en metros cúbicos
- (CONCENTRACION) es la cantidad de material particulado en microgramos por metro cúbico

APENDICE J. ESTABILIDAD DEL CAUDAL

Las Regulaciones de la EPA 40 CFR parte 53.43 (Julio 1987) requiere la medición de la estabilidad del caudal durante la prueba de un instrumento para su referencia o equivalencia. Esta prueba está incorporada permanentemente en la programación del PQ100. El caudal que pasa por el instrumento es medido y almacenado automáticamente mientras la medición está en progreso. El caudal inicial es medido un minuto después de que el instrumento ha estabilizado el caudal (el caudal está estable cuando el indicador visual del PQ100 muestra el caudal actual en lugar de "Q--.-"). Después el caudal es muestreado cada hora hasta completar la medición, con una capacidad máxima de 30 registros desde el inicio.

NOTA: LA MEDICION DEBE SER CONTINUA CON EL OBJETO DE LAS LECTURAS SEAN LEGITIMAS. EN OTRAS PALABRAS, SI LA MEDICION SE DETIENE POR CUALQUIER RAZON, SE DEBE DE RESTABLECER EL PQ100 PARA ASEGURARSE DE QUE LAS LECTURAS ESTAN ALMACENADAS EN LA SECUENCIA APROPIADA.

El reporte de la estabilidad del caudal es generado una vez que se completado la medición y de que la información ha sido descargada por el software PQ. El reporte se muestra en una segunda pantalla después del registro de la medición. La información de cada pantalla se podrá imprimir.

A continuación se describen las ecuaciones usadas para calcular la estabilidad del caudal tal como es mostrada en el reporte;

$$\bar{F} = \frac{F(1) + F(2) + F(3) + \dots + F(n)}{n}$$

dónde;

\bar{F} = Caudal Promedio en Litros por Minuto

n = Número total de lecturas tomadas

F(1) = Lectura del Caudal Inicial tomada 1 minuto después de la estabilización del flujo

F(2) = Caudal 1 Hora después de la lectura del Caudal Inicial

F(n) = Caudal (n-1) Horas después de la lectura del Caudal Inicial

El primer indicador de EPA de la estabilidad del caudal es el porcentaje de la diferencia entre el caudal promedio y el caudal inicial.

$$\% = \frac{\bar{F} - F(1)}{F(1)} \times 100$$

dónde;

% diferencia entre el caudal promedio y el caudal inicial.

Este puede ser un valor positivo o negativo y no debe exceder 5% (EPA).

El segundo indicador de EPA de la estabilidad del caudal es el porcentaje de la diferencia entre las lecturas del caudal a cada hora y el caudal inicial.

$$(t) = \frac{F(t) - F(1)}{F(1)}$$

where;

F(t) = lecturas del caudal a cada hora F(2), F(3), F(4) etc.

(t) = % diferencia entre las lecturas individuales del caudal a cada hora y el caudal inicial. Este puede ser un valor positivo o negativo y no exceder 10%.

En realidad, se debe de esperar que todos los valores indicados sean menores a 1% y no excedan 2%. Los valores que excedan 2% deberán ser investigados. Se debe sospechar por un bloqueo o restricción en la admisión, manguera, etc. justo en el momento preciso en que el PQ100 toma una lectura interna.

APENDICE K. FIGURAS

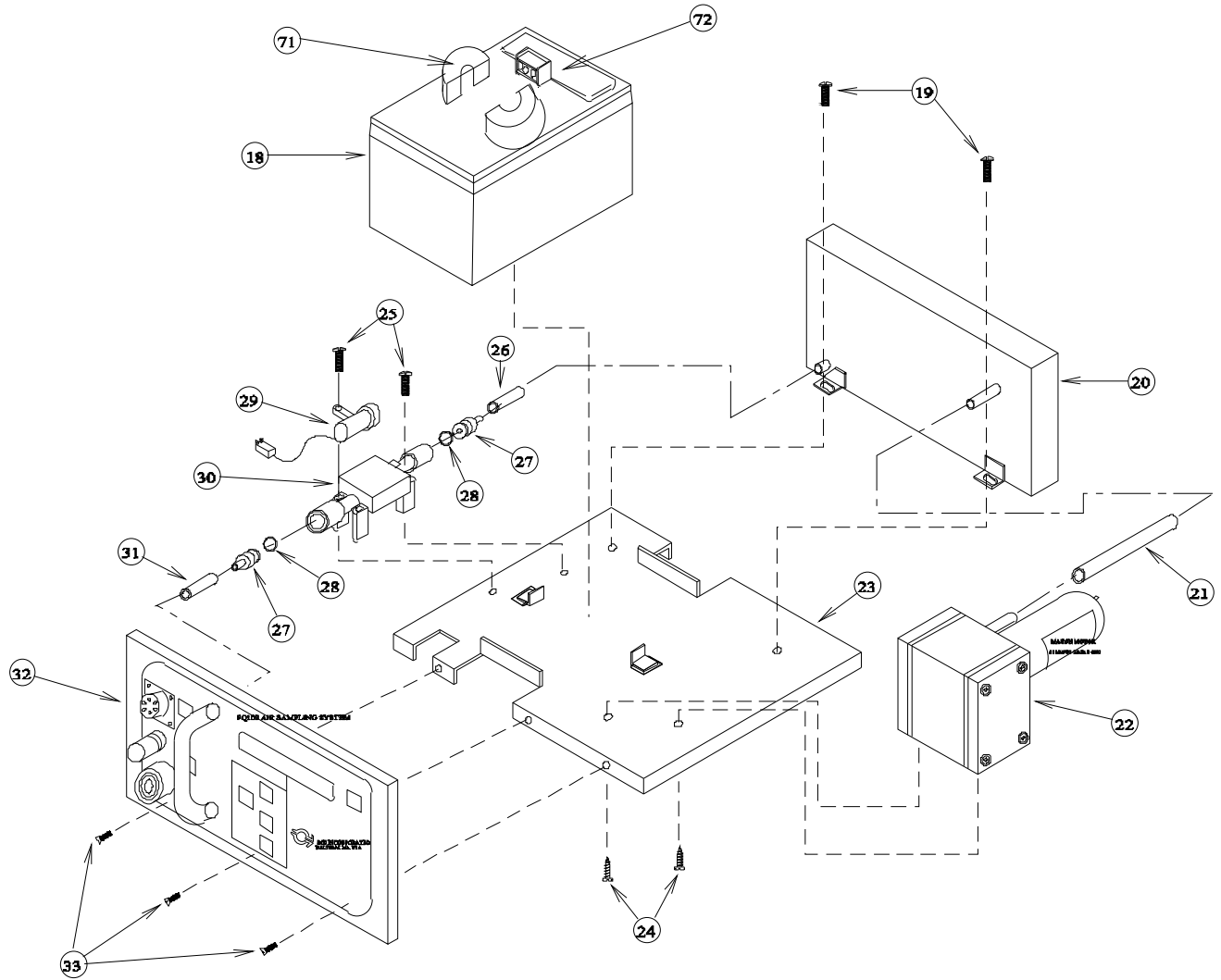
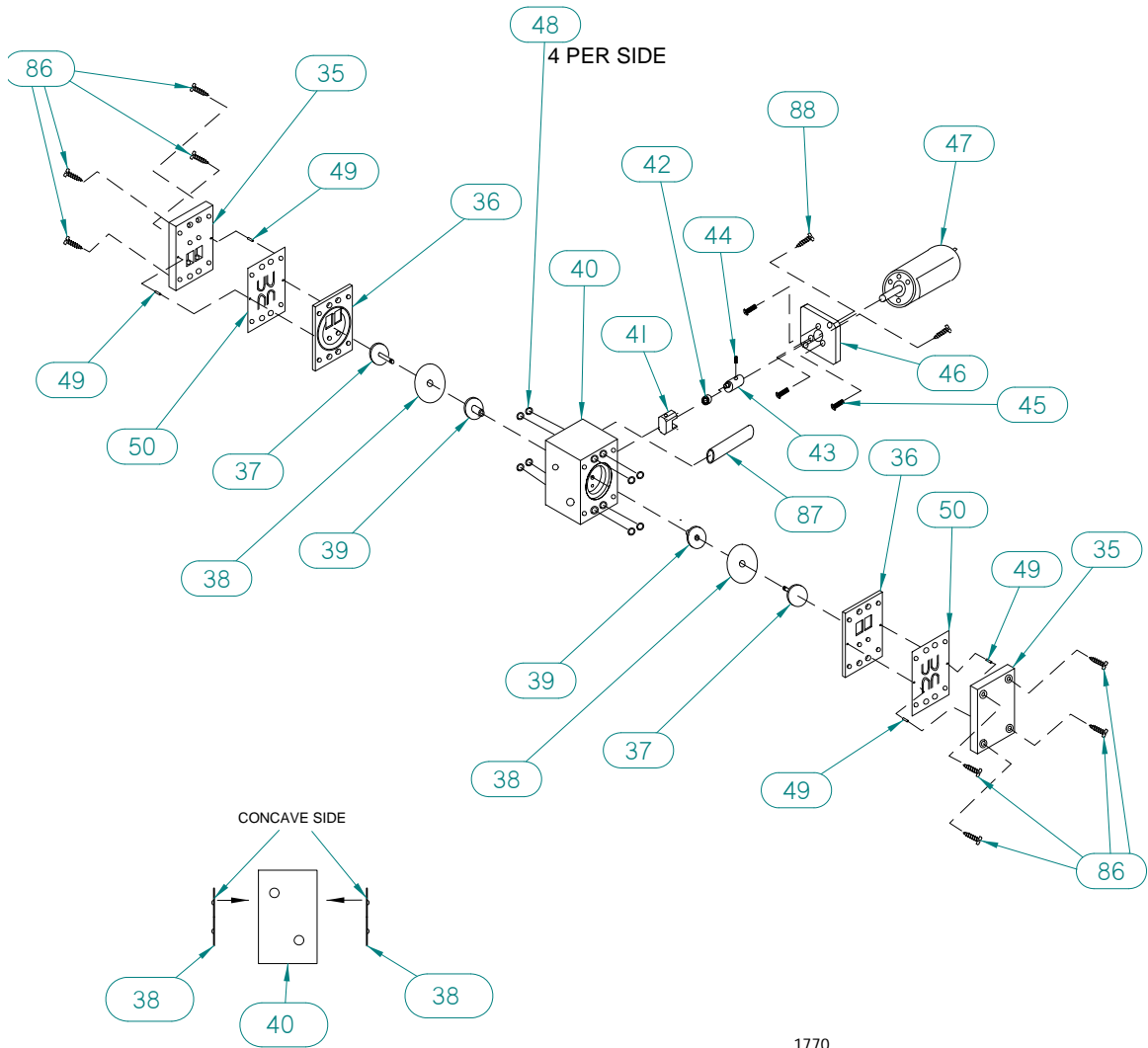


Figura 1. Vista esquemática del Ensamble



1770

Figure 2. Exploded View of Pump

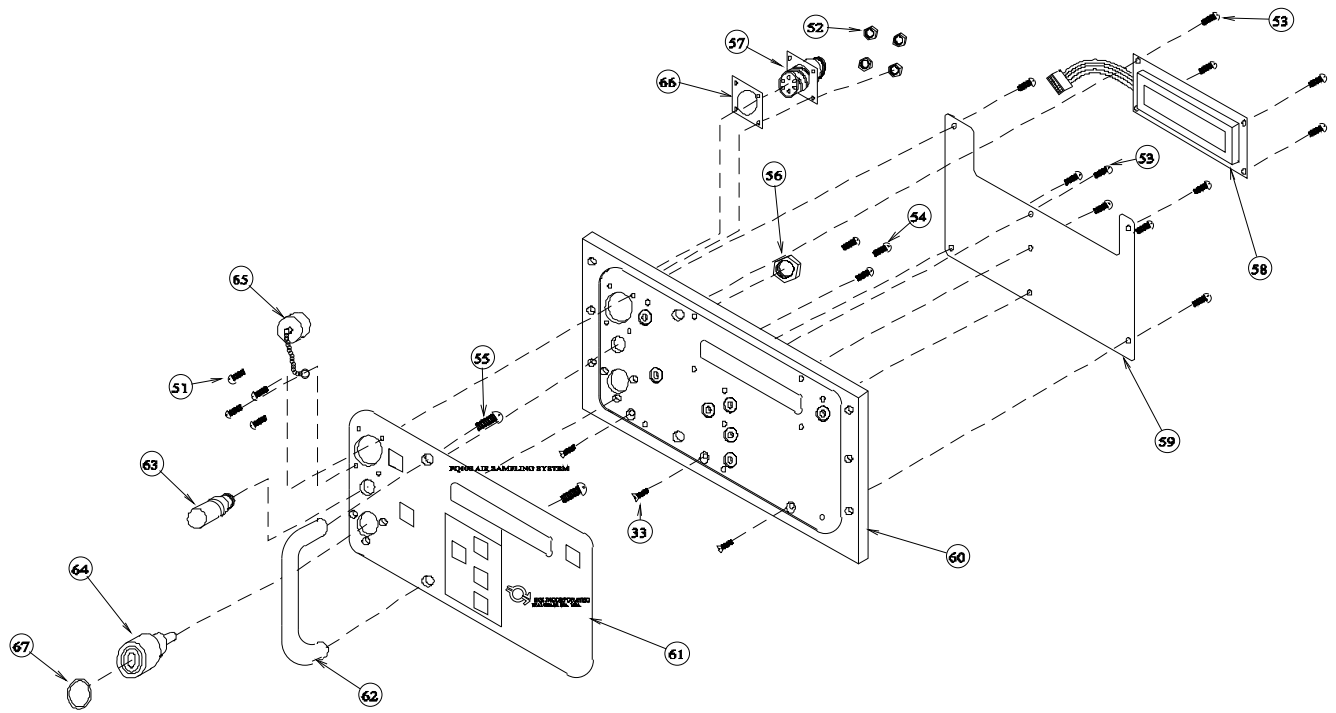
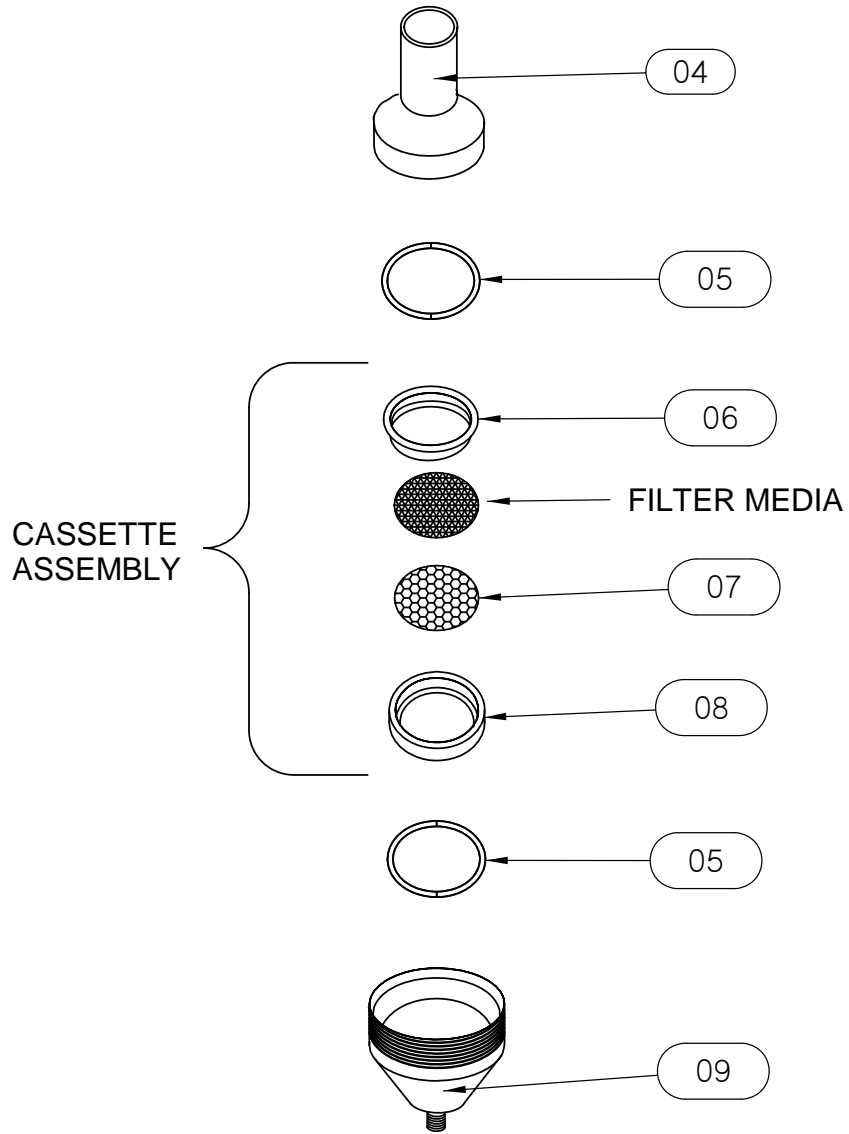


Figura 3. Vista esquemática del Frente del PQ100



2418

Figure 4. Exploded View of Filter Cassette and Filter Holder

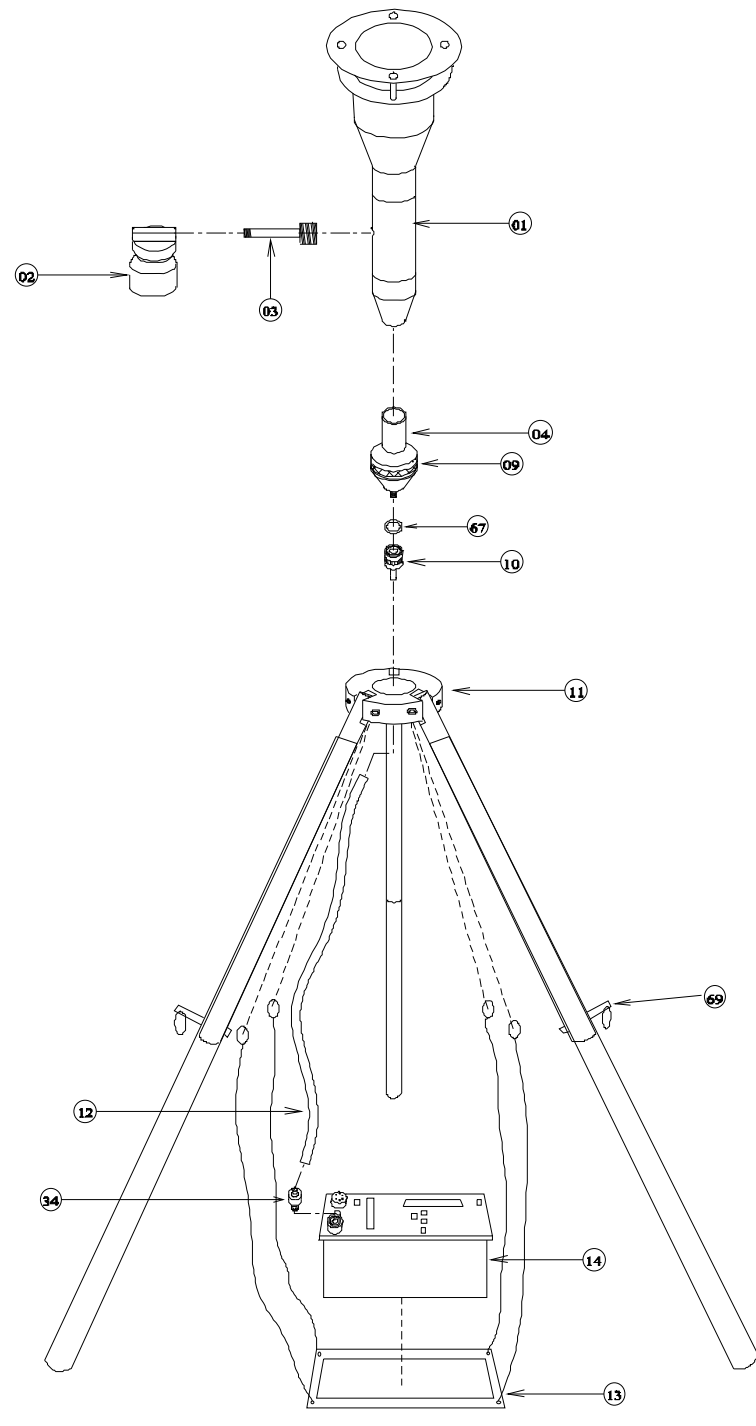


Figura 5. Vista esquemática del Ensamble con la Admisión y el Trípode

(Enero 2000: OBSOLETO> Partes sujetas a disponibilidad. Ver Apéndice O)

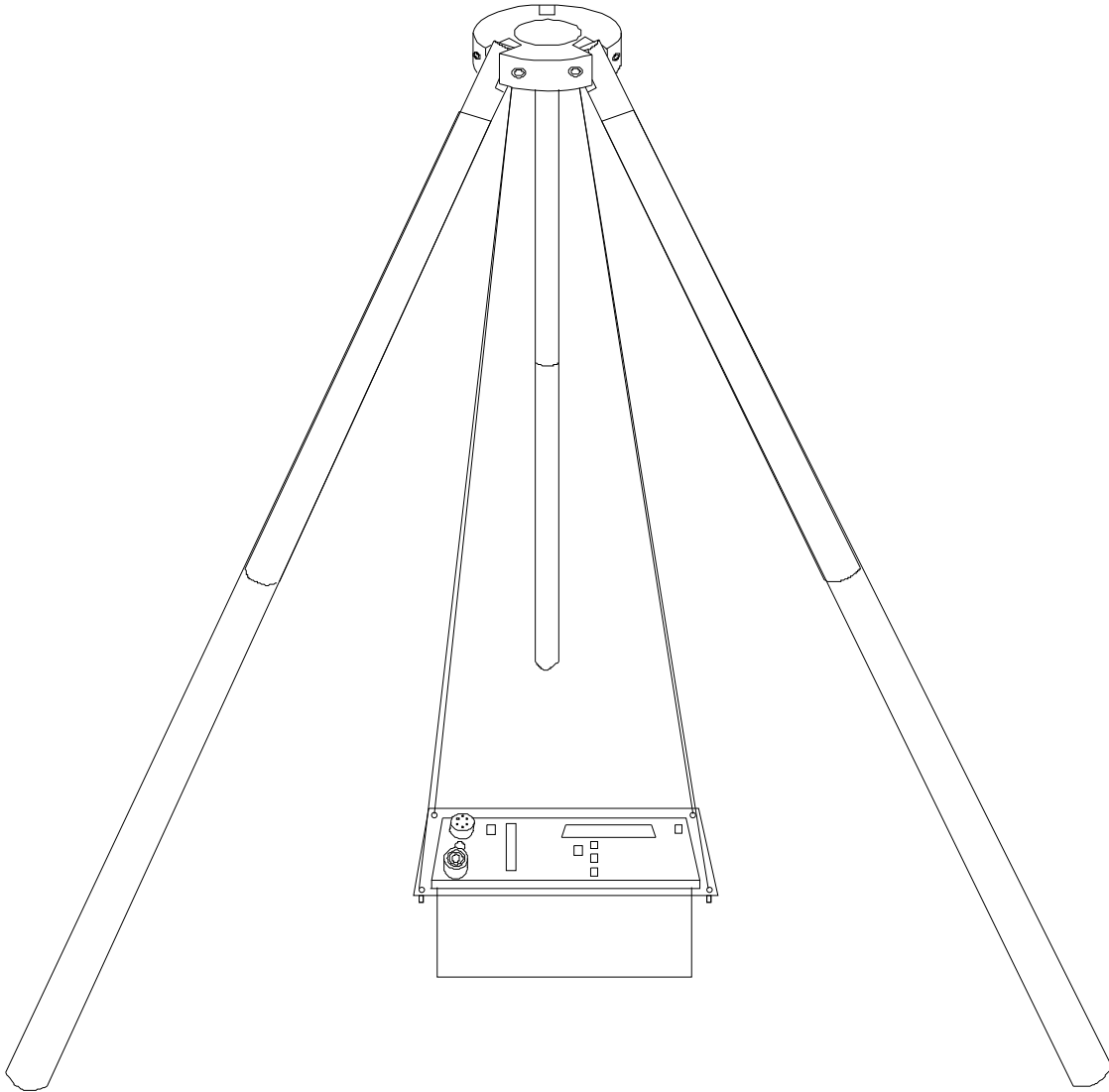


Figura 6. Ensamble del Trípode y del PQ100.

(Enero 2000: OBSOLETO> Partes sujetas a disponibilidad. Ver Apéndice O)

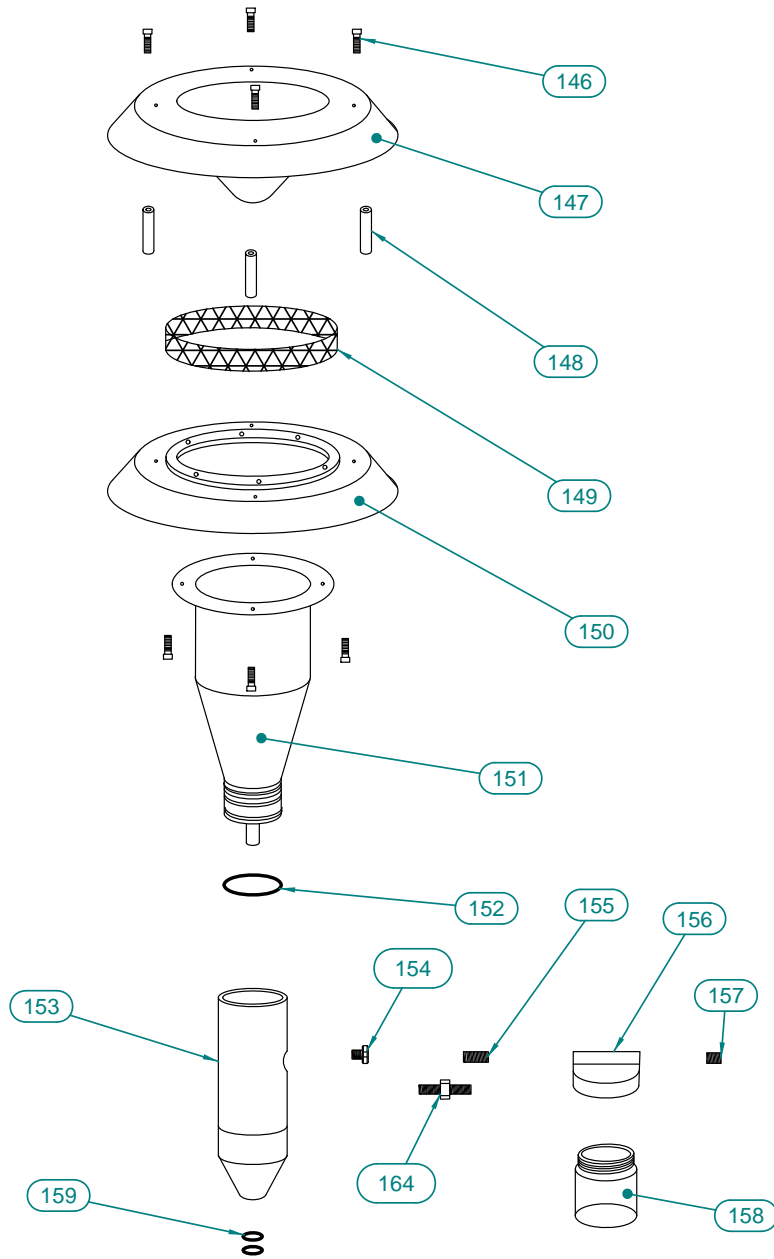
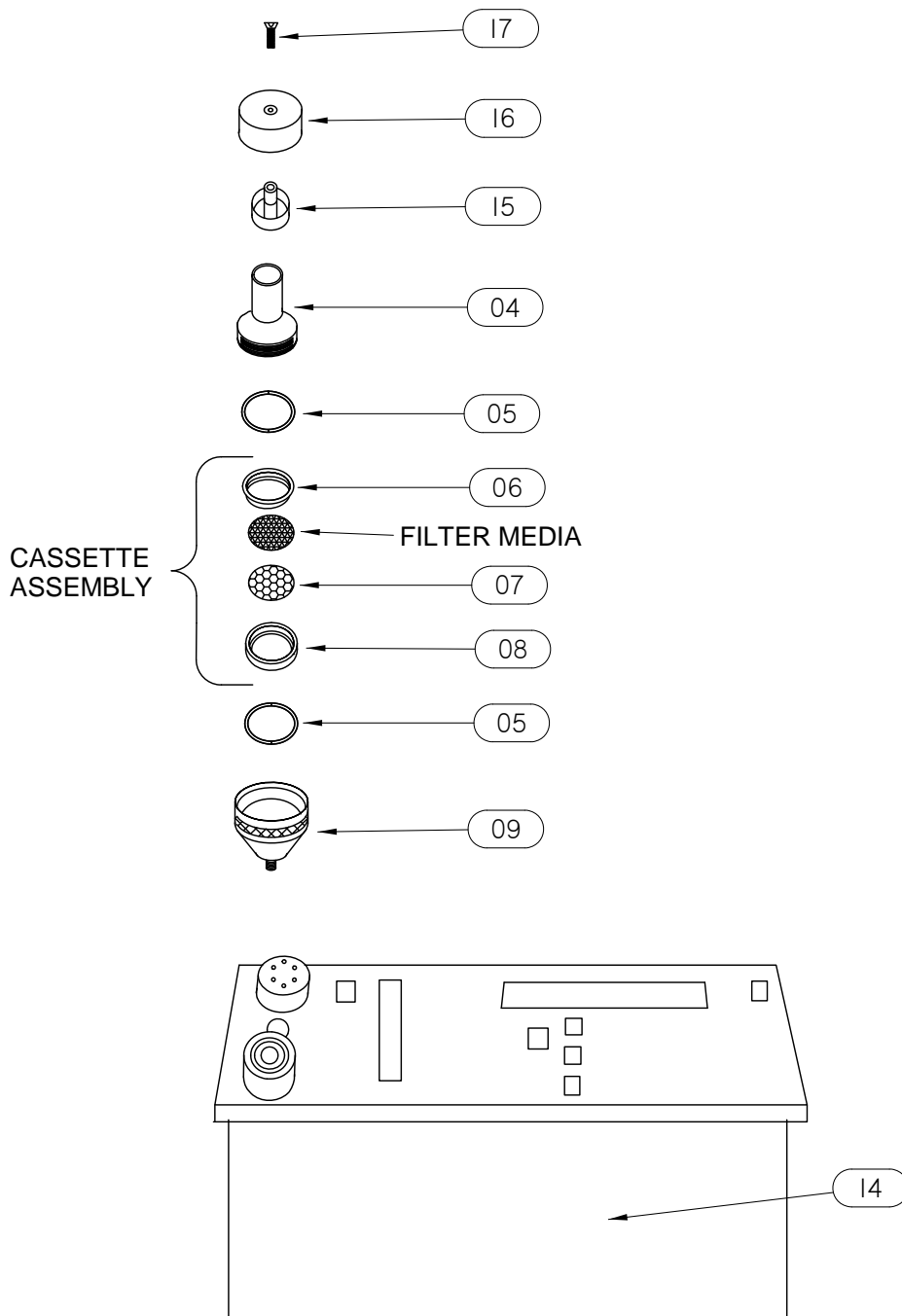


Figure 7. Exploded View of PM10 Inlet

1791



2419

Figure 8. PQ100 Front with Filter Assembly

APENDICE L. MANEJO DEL FILTRO Y PESADO

Nota: Estas guías están basadas en regulaciones desarrolladas para el muestreo de PM_{2.5}. Se recomienda seguir estas guías para el uso del muestreo de PM₁₀ con el PQ100.

Especificaciones del Filtro

Para el cumplimiento exacto con los procedimientos de la EPA para PM_{2.5}, refiérase a la enmienda 40 CFR Parte 50, Apéndice L, y Sección 2.12 del Manual de Aseguramiento de la Calidad de la EPA.

Brevemente, el filtro deberá tener las características siguientes:

Tamaño: Circular, 46.2 mm ± 0.25 mm de diámetro. Mediano. Politetrafluoroetileno (Teflón PTFE), con anillo de soporte integral.

Anillo de Soporte: Polimetilpenteno (PMP) o un material inerte equivalente, 0.38 ± 0.04 mm de ancho, 46.2 mm ± 0.25 mm de diámetro exterior, y un ancho de 3.68 mm (+0.00 mm, -0.51mm).

Tamaño del poro: 2µm medido conforme a ASTM F316.94.

Espesor del Filtro: 30 a 50 µm.

Caída máxima de presión (filtro limpio): 30 cm columna de H₂O @ 16.67 Lpm flujo de aire limpio.

Captación máxima de humedad: incremento de peso no mayor a 10 µg después de 24 horas de exposición a aire con 40% de humedad relativa, relativo al peso después de exposición a aire con 35% de humedad relativa.

Eficiencia de recolección: Mayor a 99.7%, medido conforme a la prueba DOP (ASTM D 2986-91) con partículas de 0.3 µm a una velocidad operativa de fase del muestreador.

Alcalinidad: Menor a 25 microequivalentes/gramo del filtro, medido conforme a la guía proporcionada en la referencia 2 en la sección 13.0 de este apéndice.

Un distribuidor común de estos filtros es Pallflex Products Corp. de Putnam, CT, USA; Tipo TK15-S3M.

Manejo del Filtro

Los filtros deberán manejarse con delicadeza usando tenazas sin dientes, nunca use los dedos (aún con guantes de laboratorio) para tocar cualquier parte del filtro. Cuando no se usen, los filtros deberán de almacenarse dentro de cartones protectores en condiciones de temperatura y humedad relativa moderadas. Los filtros deberán transportarse siempre entre el laboratorio y el lugar de muestreo dentro del cartucho filtrador, el cual deberá protegerse dentro de un recipiente metálico. Se podrán ordenar estos recipientes directamente a BGI.

Manejo del Cartucho Filtrador

Los cartuchos filtradores proporcionados para su uso con el PQ100 han sido diseñados con un ajuste especial para prevenir que el cartucho se desprenda fácilmente, por consiguiente se deberá de tener especial cuidado para abrir o cerrar el cartucho, sobre todo cuando tiene el filtro en su interior. Mantenga siempre el cartucho en una posición vertical, especialmente si el filtro ya ha sido usado para recolectar partículas. Para abrirlo, coloque una hoja plana (hoja de un cuchillo o de un destornillador), limpia, contra el borde externo del cartucho, entre las mitades superior e inferior y sepárelas suavemente. NO LAS GIRE, esto podría dañar el filtro. Coloque la mitad superior del cartucho a un lado.

Para cerrar el cartucho, coloque las mitades superior e inferior una sobre otra y presiónelas suavemente, teniendo cuidado de no girarlas. Una vez que estén cerradas, éstas deberán ajustar perfectamente entre ellas con la pantalla de respaldo asegurada en su lugar entre ambas mitades.

Pesado del Filtro

Debido a las pequeñas cantidades de material recolectado, se recomienda el uso de una microbalanza analítica con una calidad extremadamente alta, localizada en el interior de un cuarto de pesado de filtros con humedad y temperatura controladas. Para ver los detalles completos de las recomendaciones de la EPA, consulte la enmienda 40 CFR 50 Apéndice L8.0, del Federal Register, de Julio 18, 1997, y Sección 2.12 del Manual de Aseguramiento de la Calidad de la EPA.

La microbalanza analítica usada para pesar los filtros debe ser idónea para pesar el tipo y tamaño de filtros especificados y tener una legibilidad de $\pm 1\mu\text{g}$. La microbalanza deberá de calibrarse en el lugar de acuerdo con las especificaciones del fabricante y deberá recalibrarse de inmediato, antes de cada sesión de pesaje.

APENDICE M. REGISTRADOR DE DATOS EXTERNO

Efectivo en Oct. 10, 2003

Se mantiene esta sección para propósitos de referencia únicamente.

Por favor, consulte el sitio en la red de BGI:

www.bgiusa.com/aam/pocketpc.pdf

acerca del equipo para descargas más nuevo.

El BGI Datatrans es un “colector de datos descargados” diseñado para extraer la “información descargada” del PQ100 al final de un periodo de muestreo y almacenarla hasta que pueda ser cargada en una computadora con el software PQ de BGI, para un almacenamiento permanente. Este dispositivo facilita una recolección rápida de “Filtro y Datos” en campo en un intervalo extenso de temperaturas (-30° a +60°C). El Datatrans se diseñó específicamente para atender los problemas de la recolección de datos en el campo donde las temperaturas extremas impiden el uso apropiado de computadoras portátiles y de mano.

Uso del Datatrans

1. Encienda la unidad con el interruptor localizado en el panel frontal (Ver Figura M1).
2. Se deberá de observar la secuencia luminosa siguiente: rojo, amarillo seguido del verde.
3. La luz verde permanecerá encendida (esto indica la condición de listo). Si la luz amarilla también permanece iluminada, es indicativo que se tienen uno o más registros almacenados en el Datatrans y que deberán ser descargados o borrados como se indica a continuación.

NOTA: Se deberá instalar una batería nueva de 9 Volts en el Datatrans antes de cada uso.

Descargar el PQ100

1. Coloque el interruptor “connect”, localizado en el panel frontal del Datatrans, en la posición “Samp” (muestreador).
2. Asegúrese de que el muestreador PQ100 está encendido y en la Pantalla Principal.
3. Conecte el adaptador del PQ100 al Datatrans (Ver Figura M2) y al Puerto Utilitario en el panel frontal del PQ100.
4. Oprima y mantenga el botón al frente del Datatrans.
5. Se encenderá la luz roja, la luz verde se apagará y si la comunicación es exitosa la luz amarilla parpadeará durante la recepción de la información. Una vez que se ha completado la descarga, la luz amarilla permanecerá encendida, la luz roja se apagará y la luz verde se encenderá.

Note que le toma menos de 5 segundos al PQ100 para descargar.

6. Repita los pasos anteriores para recolectar cada una de las muestras (muestreadores múltiples) considerando que las mediciones se “apilaran” usando la **metodología primero que entra, último que sale**.

NOTA: Deberá recordar cuantos muestreos almacenó en el Datatrans. La capacidad máxima es de 20. Si intenta almacenar 21 muestreos, el Datatrans no aceptará la medición 21. Observará que la luz amarilla estará parpadeando durante la transferencia de datos. Cuando la memoria se llene, la luz roja no parpadeará indicándole que la información no ha sido aceptada.

7. Ahora puede apagar la unidad.

NOTA: La información se conservará en el Datatrans, aún si falla la batería de 9 Volts, hasta que sea descargada en una computadora y que sea borrada de la unidad conforme al procedimiento descrito más adelante.

Para descargar en la Computadora

1. Conecte el Datatrans en el puerto serial RS232 de la computadora.
2. Encienda la unidad y observe la secuencia de luces siguiente: rojo, Amarillo y verde. (La luz verde indica que la unidad está lista y la amarilla indica que hay información almacenada). La luz roja se apagará.
3. Coloque el interruptor “connect”, localizado en el panel frontal, en la posición “comp” (computadora).
4. Asegúrese de que la computadora está operando el Software PQ de BGI para DOS. Inicie con (B) un nuevo trabajo, la nueva información a importar desde el muestreador debe estar seleccionada y lista para ser recibida como si estuviera conectado directamente al muestreador.
5. Oprima cualquier tecla del teclado del computador para iniciar la transferencia.
6. La luz verde se apagará, la luz roja se encenderá y “Run Data” será almacenada en el Datatrans.
7. Cuando se haya completado la transferencia, el software pasará a la siguiente pantalla indicando que la información (“Run”) ha sido transferida.
8. Si se han almacenado varias mediciones en el Datatrans, la última capturada es la que se encuentra en proceso actualmente. Mientras una medición se encuentra en proceso, el Datatrans retiene las características del tipo de medidor que proporciono la información. Para que el Datatrans pase a la siguiente medición, es necesario descargar primero la información actual y después oprimir el botón. Repita la operación para cada medición oprimiendo el botón del Datatrans después de cada descarga de la información. Debe iniciar (“Begin”) una nueva corrida para cada medición que se descargará en la computadora. Cuando se hayan descargado todas las mediciones, la luz amarilla permanecerá apagada. You must a new run for each sample run to be uploaded to the computer. When all runs have been uploaded, the yellow light will remain off.
9. Para volver a usar la unidad, deberá borrar toda la información como se describe a

continuación:

NOTA: PARA RECICLAR MEDICIONES:

Si después de descargar todas las mediciones, se ha descubierto un archivo perdido, un error o un problema, por lo que debe descargar la medición otra vez, el Datatrans le permitirá reciclar las mediciones mientras éstas no hayan sido borradas como se describe en el Procedimiento Para Borrar Información.

DESPUES DE QUE LA LUZ VERDE SE HA APAGADO, INDICANDO QUE TODAS LAS MEDICIONES HAN SIDO DESCARGADAS, OPRIMIR EL BOTON RECUPERARA LAS SERIES DE MEDICIONES Y LAS CONSERVARA HASTA QUE SEAN BORRADAS.

ESTO LE AYUDARA SI NO ESTA SEGURO DE HABER DESCARGADO UNA MEDICION.

PROCEDIMIENTO PARA BORRAR INFORMACION (PARA BORRAR EL DATATRANS DESPUES DE QUE SE HAN TRANSFERIDO TODAS LAS MEDICIONES)

1. Apague la unidad.
2. Mantenga oprimido el botón.
3. Mientras mantiene oprimido el botón, encienda la unidad.
4. La luz roja se encenderá, ahora libere el botón.
5. Una vez borrado, las tres luces parpadearán 2 veces al unísono y 1 vez en serie.
6. La memoria de la unidad ha sido liberada y está lista para nuevas descargas.

Mantenimiento

El Datatrans no requiere mantenimiento salvo el reemplazo de la batería de 9 volts. Siempre deberá de llevar consigo una batería nueva, de repuesto.

Fallas

La mayoría de los problemas que ocurren con el dispositivo pueden estar relacionados con una batería de 9 volts en mal estado. Se recomienda al usuario adquirir baterías alcalinas Duracell, que vienen con un probador de baterías. Siga las instrucciones dadas para probar las baterías y verifique su estado. Es altamente recomendado que el usuario instale un batería nueva antes de cada uso en el campo (Si por cualquier razón olvida apagar la unidad, tendrá alrededor de 18 horas de uso con la batería).

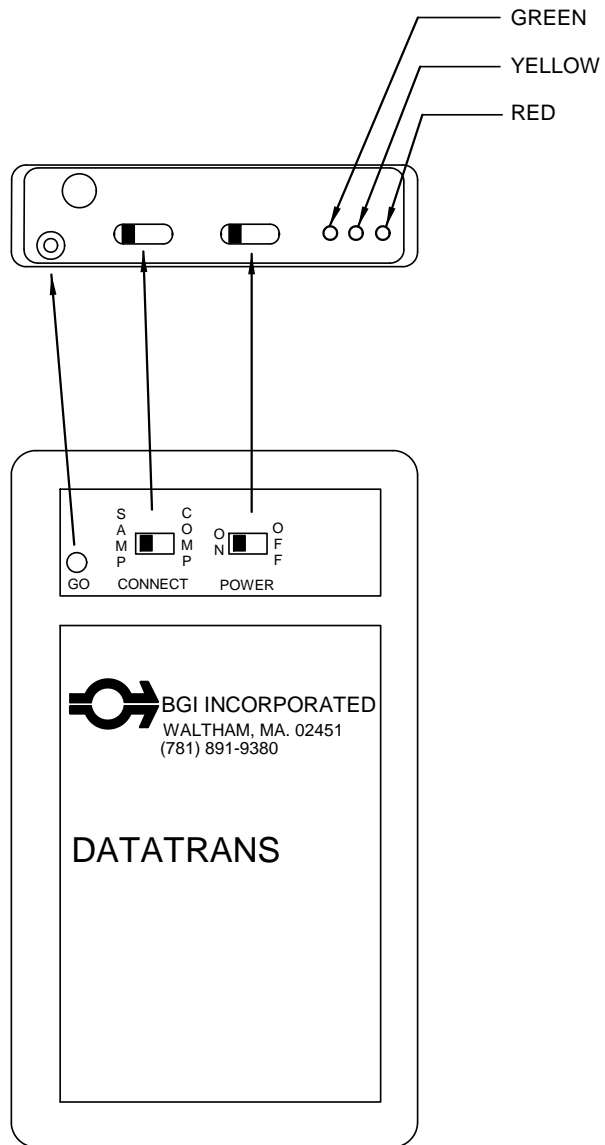


Figure M1. Schematic Diagram of Datatrans

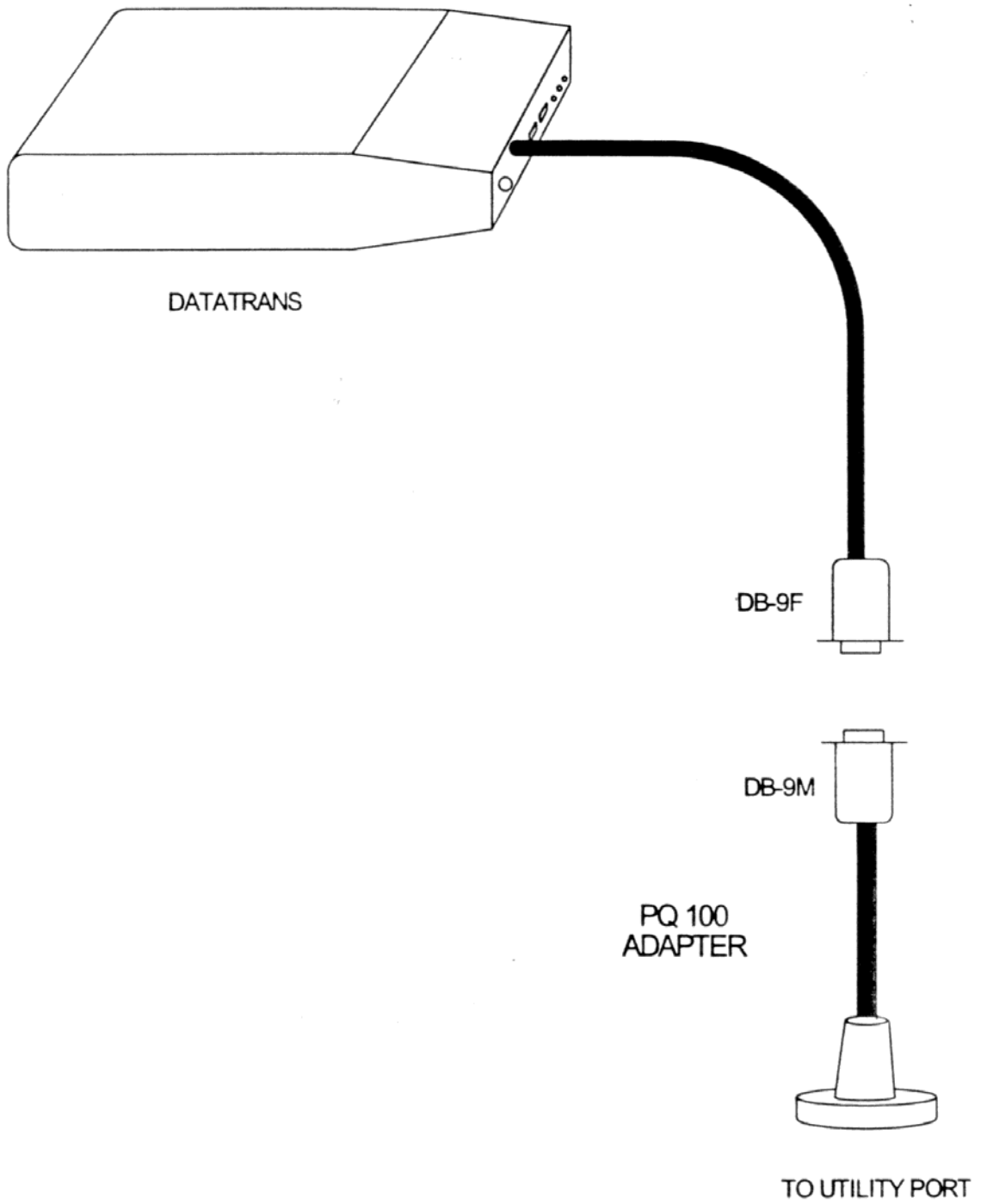


Figura M2. Datatrans con adaptador para usarse con el PQ100

APENDICE N. SUMINISTRO DE ENERGIA CON PANELES SOLARES

Introducción

El conjunto de paneles solares SP32 está diseñado para permitir que el PQ100 opere por periodos extensos o indefinidos de tiempo, dependiendo de la disponibilidad de luz solar (radiación solar) en determinadas localidades. El panel solar solo puede ser usado como suministro de energía de un instrumento designado por la EPA de los EUA, si el muestreo no se desarrolla diariamente (p.ej., continuamente).

Debido a su bajo consumo de energía, estos instrumentos son altamente recomendables para esta técnica. Teniendo la disponibilidad de luz solar suficiente, estos instrumentos se pueden ubicar en localidades donde no hay suministro de energía eléctrica. Los componentes básicos del conjunto solar son:

1. Panel solar de 32-watt con soportes de montaje.
2. Regulador de voltaje incorporado.
3. Batería de balastro de 100+ amp hora (aprox.). (Provisto por el Usuario).

El propósito de la batería externa de alta capacidad es el proporcionar energía de soporte en aquellos días en los que hay muy poca o no hay luz solar. La capacidad recomendada de la batería le proporcionará un tiempo de operación de 7-8 días con muy poca o nada de luz solar. Se recargará, casi por complete, después de un día de uso a plena luz solar mientras el instrumento se mantiene sin operar. La recarga completa de un sistema completamente descargado requerirá de 10 días.

No se debe de considerar el uso de este tipo de sistema en latitudes mayores a 45-50° N o S, o en regiones particularmente nubladas.

Consideraciones Operacionales

Mientras que el uso de energía solar es altamente deseable desde el punto de vista del uso de fuentes de energía renovable y liberándose de la necesidad de localizar una fuente de energía en situaciones difíciles, hay ciertas consideraciones preliminares. Claramente, el PQ100 no opera por recibir directamente la energía solar sino de una batería, que ha sido cargada con esa energía. Si un PQ100 va a funcionar continuamente con el uso de la batería interna y externa (recomendado), se pueden alcanzar operaciones de 7 a 8 días. Sin embargo, considerando únicamente las condiciones de muestreo designadas por la EPA, p.e. muestreos de medianoche a medianoche, entonces será posible hacer las mediciones alternando los días permitiendo un día para la recuperación de la energía usada. Considerando que lo anterior se logrará en un día a pleno sol mientras que el instrumento está operando, el día extra de recuperación reduce la necesidad de plena luz solar en un 50%. Si el programa popular de un día por cada 3 o un día por cada 6 es utilizado, la probabilidad de lograr la recarga completa se incrementa enormemente.

La experiencia ha mostrado que en días nublados en el área de Boston, una insolación que produzca 5 Kwh/M² restituirá la energía requerida por el uso del PQ100. Con el objeto de determinar la conveniencia del uso del sistema solar del PQ100 para una localidad dada, en el Apéndice A se muestran los índices de insolación requeridos para 54 localidades de los Estados Unidos de América y otros lugares en el mundo. Considerando el programa de muestreo de un día por 6, solo en Fairbanks, Alaska no se podría usar el sistema solar durante los meses de noviembre, diciembre y enero. Estas tablas son con datos en días soleados, por lo que deberá de considerarse la temporada de nublados en algunas localidades. La Tabla N1 incluye localidades en varias latitudes de los EUA e indica los meses operacionales vs. La programación de muestreos.

Hay otros factores que reducirán el reabastecimiento de energía del sistema y dificultarán el desempeño preciso de las predicciones. Entre éstos se encuentran:

1. Tierra en el panel solar.
2. Condiciones extremas de frío que afecten el desempeño de la batería.
3. Cargas extremadamente altas de partículas causando una alta resistencia en el filtro y por consecuencia un alto consume de energía.
4. Baterías viejas “agotadas” – con más de dos años de uso.

Al desplegar un PQ100 con energía solar se deberán de considerar todos los factores anteriores. No son fáciles de cuantificar. El efecto que se tiene por una deficiencia en la cantidad de luz solar se notará en el porcentaje de carga remanente que indica la pantalla del PQ100. Cuando se tenga un reabastecimiento perfecto, siempre mostrará una lectura de 99%. Si la carga, en cualquier momento, baja a niveles menores de 50% será conveniente considerar el reemplazo de la batería por otra con carga completa. Como mínimo, con un cielo encapotado de invierno, una batería completamente cargada y un programa de muestreo en cualquier día, se puede alcanzar un periodo de operación de un mes, en cualquier localidad debajo de la latitud 45°.

Ajuste

Una vez que se desempaca una nueva unidad, se sujetará a la pata trasera del PQ100 como se muestra en la Figura N1. Es importante que el tablero proporcionado se localice como se muestra en la figura con la batería colocada sobre el mismo. Esto ayudará a anclar la parte inferior del tablero con el objeto de prevenir que se levante cuando haya mucho viento. De no hacerse esto podría resultar dañados el panel solar y el PQ100. **NOTA:** Tomando en consideración el peso, el costo del envío y de la disponibilidad en el mercado local, no se suministra una batería junto con el conjunto de panel solar.

Sin embargo, la batería recomendada se conoce como una batería para “motor de pesca”. Es un tipo de batería marina, usada para motores eléctricos fuera de borda, de baja velocidad. Están equipadas con asas y bornes de 5/16 pulgadas y tuercas mariposa. Debido a sus especificaciones marinas, es una batería de “descarga profunda”, la cual es también el tipo recomendado para aplicaciones en paneles solares⁽¹⁾.

Dirección

La dirección del panel solar deberá ser su eje largo de norte a sur, con la parte baja del panel orientada hacia el sur. Puesto que la celda estará sujeta a la pata trasera del PQ100, esto significará que la parte posterior del PQ100 apuntará derecho hacia el sur y la parte frontal del instrumento derecho hacia el norte como se ilustra en la Figura N2.

Angulo de Inclinación

El ángulo de inclinación se determina por ángulo del colector solar medido desde la horizontal. La razón del ángulo de inclinación es debida a que la elevación del sol variará en un rango de 47° entre el solsticio de invierno y el solsticio de verano⁽¹⁾.

Para la mayor producción de energía anual, el ángulo de inclinación deberá ser igual a la latitud en la localidad donde sea desplegado. Para una mejor producción de energía, en invierno el ángulo deberá ser igual a la latitud más 15°. La mayor producción durante el verano se obtiene con la latitud menos 15°. En la Figura N3 se muestran el ángulo de inclinación y un método para su ajuste.

También se puede ajustar con la ayuda de un nivelador de burbuja o un transportador.

Conexiones del Cableado

En la parte posterior del panel solar hay una caja rectangular con la salida de dos cables como se muestra en la Figura N4. El cable con el anillo de 5/16 pulgadas deberá conectarse en la batería externa descrita en la sección N 2. El alambre blanco es positivo (+). El alambre negro es negativo (-) y el alambre verde, con la terminal estañada es la tierra. Se proveen una terminal y un perno de puesta a tierra de 12 pulgadas.

El otro cable que sale de la caja está equipado con un conector CPC. Este cable está instalado en el panel del PQ100 usado normalmente para usarse con el cable de suministro de energía. Este cable debe instalarse en lugar del cable de suministro de energía cuando se use el sistema de suministro de energía solar.

Operación del Conjunto y Localización de Averías

Antes de desplegar el PQ100 con el panel solar, es prudente asegurarse de que la batería interna está cargada en su totalidad. Esto se logra conectando el PQ100 a una fuente de suministro de energía eléctrica durante 16 horas. Cuando la batería interna se encuentre completamente cargada el indicador del instrumento mostrará un valor de 99% o “charged” cuando el suministro de energía esté desconectado.

La batería externa del panel solar puede cargarse inicialmente con la ayuda de un cargador de baterías automotrices. Alternativamente, simplemente se puede colocar al PQ100 en un lugar soleado o en el lugar de muestreo sin operarlo por 10 días. El panel solar cargará por completo a ambas baterías.

Localización de Fallas

La batería no mantiene al menos el 50% de su carga – esto es causado por las inclemencias del tiempo o una pérdida excesiva de carga. La pérdida excesiva de carga es producida por un filtro excesivamente sucio o por una bomba desgastada. Si persiste el problema después de instalar un filtro nuevo, revise las válvulas o diafragmas de la bomba.

Si la batería tiene más de dos años - cámbiela.

Referencia

- (1) Sistemas Fotovoltaicos Auto-soportados, Un Manual de Prácticas de Diseño Recomendadas. Disponible en el National Technical Information Service
US Department of Commerce
5285 Port Royal Road
Springfield, VA 22161
Document No. SAND87-7023

Lista de Partes del Panel Solar

<u>Cantidad</u>	<u>Figura</u>	<u>Número de Parte</u>	<u>Descripción</u>
1	N 1	SP-21	Ensamble del Panel Solar
1	N 4	A1920	Cable adaptador del PQ100

TABLA N1. Datos de Insolación con Cielo Despejado de las Ciudades de EUA desde las más al Norte hasta las más al Sur¹.

Meses durante los cuales la carga completa puede mantenerse.

Ciudad	N. Latitud	Muestreo Continuo	Muestreo a cada otro día	Muestreo al tercer día	Muestreo al sexto día
Caribou, ME	46° 52'	Mar-Ago	Ene-Oct	Ene-Dic	Ene-Dic
Boston, MA	41° 40'	May-Sept	Ene-Nov	Ene-Dic	Ene-Dic
Raleigh-Durham, NC	35° 52'	Abr-Ago	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic
Miami, FL	25° 48'	Feb-Sept	Ene-Dic	Ene-Dic	Ene-Dic

NOTA: Esta aproximación está basada en la recepción de 5 Kwh/M², siendo lo necesario para restaurar una carga completa al sistema PQ100 mientras aspira 500 MA (típico).

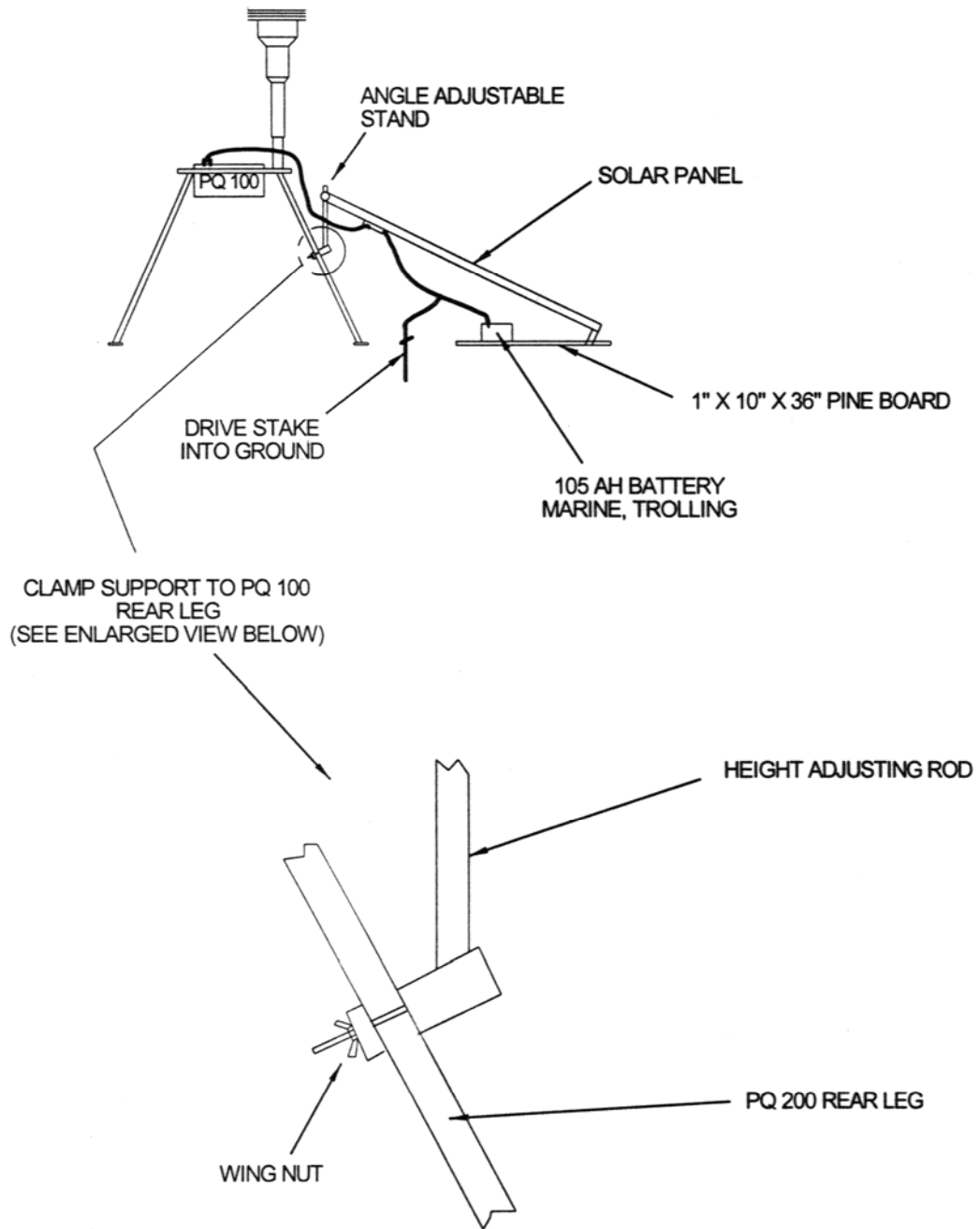


Figure N1. Setup of Solar Panel

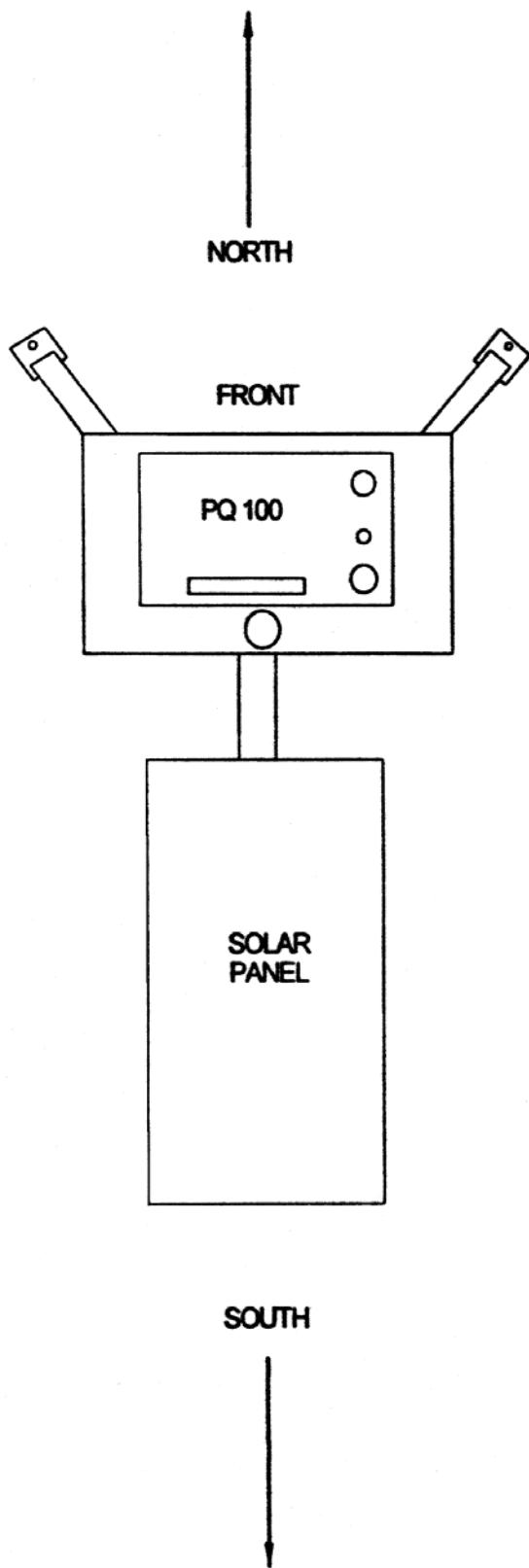
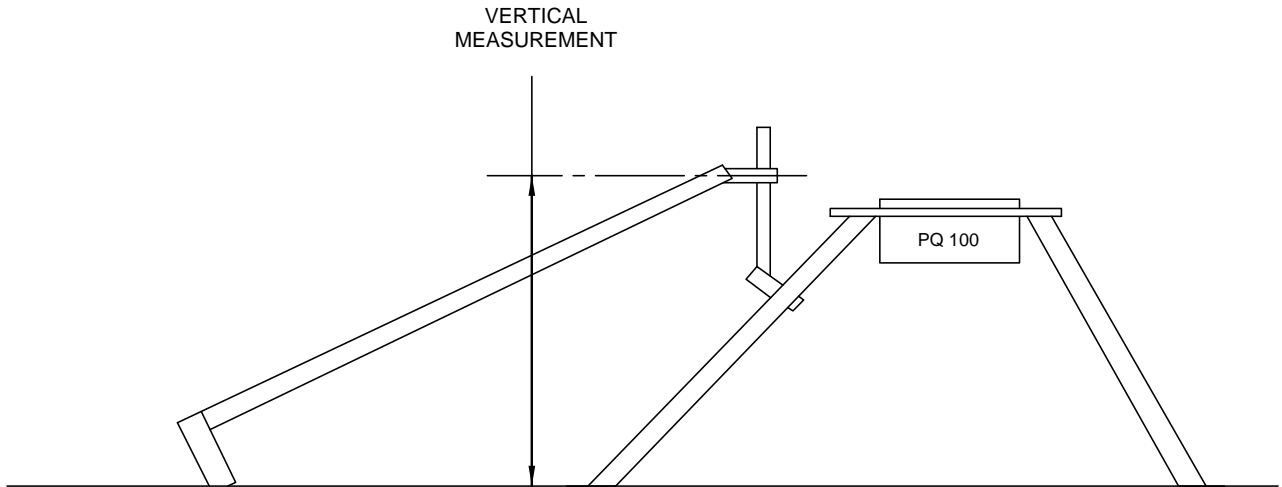


Figure N2. Orientation



BEFORE USING THE CHART BELOW DETERMINE WHETHER YOU HAVE THE LONG STYLE (13" WIDE x 51" LONG) OR THE SHORT STYLE (21" WIDE x 25" LONG) SOLAR PANEL

VERTICAL MEASUREMENT				TILT ANGLE
SHORT STYLE (21"x25")		LONG STYLE (13"x51")		
INCHES	CM	INCHES	CM	DEGREES
12.2	30.0	18.7	47.5	15
16.1	40.9	27.5	69.8	25
19.8	50.3	35.2	89.4	35
22.3	56.6	42.2	107.2	45
24.5	62.2	48.0	121.9	55
25.5	64.8	51.8	131.6	65

Figure N3. Setting Tilt Angle

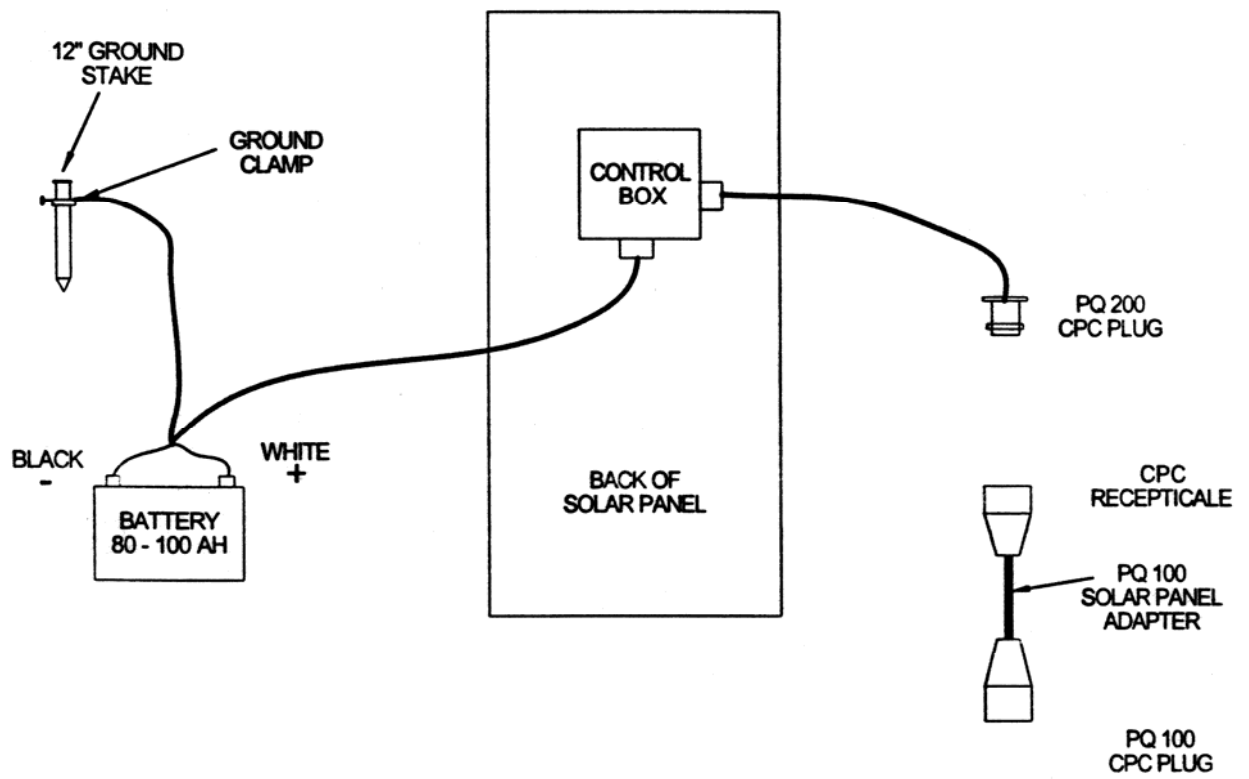


FIGURE N4 WIRING CONNECTIONS

APENDICE O. ENSAMBLE DE MONTAJE RIGIDO

Introducción

El PQ167 original utilizaba un ensamble de trípode, el cual sostenía al PQ100 en una cuna que se mecía. Este ensamble, ahora designado como PQ167S, se detallada en las Figuras 4, 5, y 6. Un ensamble rígido, nuevo y mejorado, está disponible, designado PQ167R. Los detalles de este ensamble nuevo se muestran en las Figuras O.1 y O.2. *(Enero 2000: Solo el PQ167R está ahora en producción.)*

Descripción

La admisión se sigue manteniendo a una altura de dos metros sobre el nivel del piso, con el soporte del filtro conectado directamente en la base de la admisión de PM10, como antes.

Se ha diseñado un tapa de salida para la base del soporte del filtro similar al componente L30 de la EPA con el aumento de un "O" ring. Esto permite que se coloque el soporte del filtro en el tubo de bajada que es una versión más larga del componente L19 de la EPA. En vista de que el material particulado es eliminado de la corriente de aire antes de que pase a través del tubo, su incremento en longitud no es una consideración.

El tubo de bajada se desliza sobre un componente de soporte soldado a un plato, cuyas funciones son múltiples. El componente de soporte funciona como una trampa de agua y está sujeto junto con la misma válvula de drenaje como se usa en la trampa de agua del PQ200. El plato de soporte tiene una ranura rectangular en la cual se coloca el modulo de la bomba del PQ, esto soporta al PQ100 a la altura del pecho para facilitar su uso. Tres guías para las patas están soldados en la base del plato de soporte, que permiten la colocación de las 3 patas, que son intercambiables con las patas del PQ200.

ENSAMBLE DEL SISTEMA DE MUESTREO DE AIRE PQ167R PM10

Los componentes siguientes si incluyen con el sistema de muestreo de aire PQ167R PM10. El número de componente (Item #) se indica en las figures anexas.

Item #	Cantidad	Número de Parte	Descripción
14	1	PQ100	Unidad Principal del Muestreador de Aire
*	1	PQ101	Cargador de Batería /Fuente de Poder Auxiliar
34	1	PQ102	Adaptador de Manguera
*	1	CQ1	Cable de Cargador/Batería Externa
*	1	CQ2	Cable Adaptador de Comunicación de PC
*	1	PQMAN	Manual
12	1	HS5	1 pie; Manguera de Caucho
11A	1	TP100R	Estructura del Trípode
*	3	A1634	Patas
01	1	SSI-2.5	Admisión
3	1	JR3035	Jarra de Agua
4,5,9,10	1	F20	Soporte de Filtro (Requiere el Cartucho F21)
6,7,8	2	F21	Filtro Adaptador de Cartucho c/Pantalla de 47mm
162	1	A1741	Tubo de Bajada Largo
161	1	A1904	Adaptador de Filtro
*	1	QD3	Diskette 3.5" Software PQ

Refiérase a las Figuras 4, 5, 6, O.1 y O.2 para un ensamble complete del sistema.

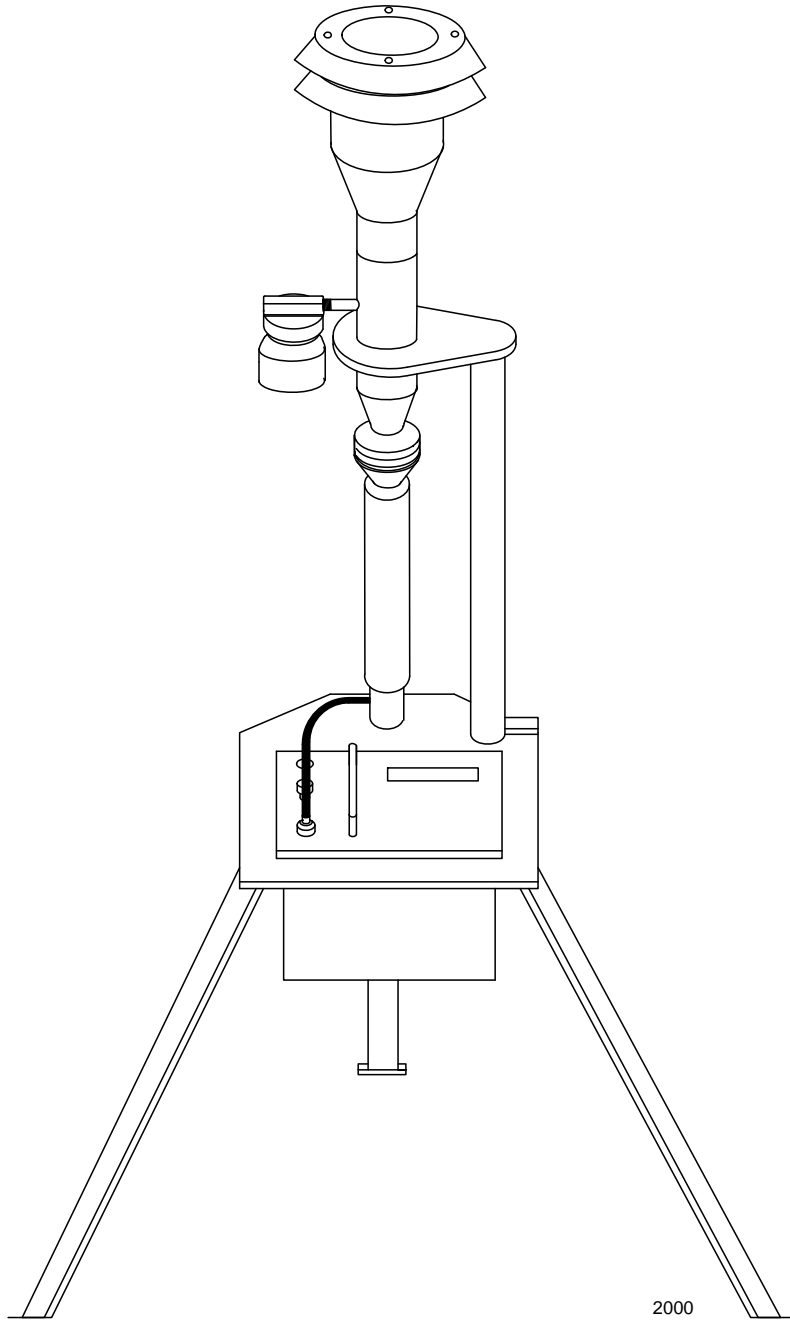


FIGURE 0.1 PQ167R Rigid Mounting Stand

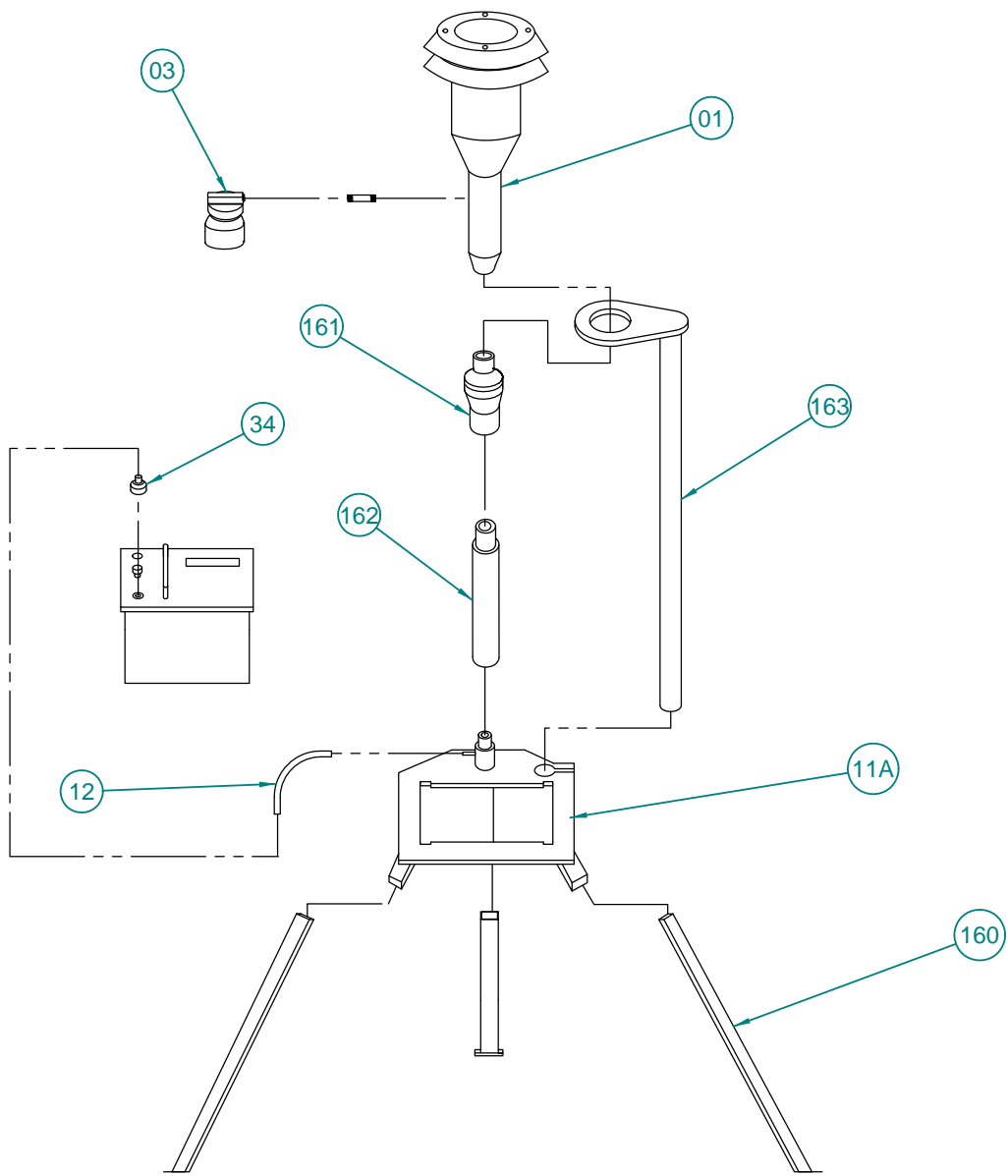


FIGURE 0.2 EXPLODED VIEW OF PQ167R STAND

APENDICE P. PQ167 Alturas Elevadas (Admisión *mini*PM)

IMPORTANTE: EL CAUDAL DEBE AJUSTARSE PARA 5 lpm

1.0 Admisión seleccionadora de tamaño

La admisión seleccionadora de tamaño deberá ser familiar para todos aquellos que han tenido experiencia con la Admisión de Persiana Normalizada de la EPA en su configuración original de 16.7 lpm. Las únicas dos diferencias es que ha sido reducida a una escala menor en 1/3 de las dimensiones originales y que el chorro de aceleración en el impactador es intercambiable en un rango de 5 tamaños. Un diagrama esquemático de la admisión se muestra en la Figura 9 con todas las partes identificadas.

2.0 Chorro Diferencial

Si ha ordenado o le ha sido suministrado un Chorro Seleccionador de Tamaño (SSJ) diferente al de PM10 junto con su instrumento, le será entregado como un aditamento separado. Los chorros individuales son desmontables a mano y atornillables. Se deberá de aplicar una grasa ligera a las roscas con el objeto de prevenir atascamientos. Los chorros fabricados antes de Mayo, 2005 no están marcados. Como una guía de su tamaño funcional refiérase a la tabla de dimensiones internas aproximadas siguiente. Los chorros fabricados después de esa fecha fueron codificados con colores y su tamaño funcional también puede encontrarse en la tabla.

Función	N/P	D.I. (Pulg.)	D.I. (mm)	Color
TSP	2599	0.38	9.6	Claro
PM 10	2616	0.26	6.6	Azul
PM 4.0	2741	0.14	3.6	Verde
PM 2.5	2617	0.11	2.8	Rojo
PM 1.0	2618	2 agujeros	2 agujeros	Negro

3.0 Mantenimiento

Los aditamentos que requieren de limpieza y mantenimiento son comunes en todos los dispositivos muestreadores de aire ambiental construidos con admisiones seleccionadoras de tamaño. Para fines de limpieza y mantenimiento, la admisión y el muestreador pueden considerarse como dos aditamentos separados.

La limpieza debe hacerse cada 90 días o antes en ambientes altamente contaminados. Hasta que se acumule la experiencia suficiente, la unidad deberá ser inspeccionada una vez al mes. Con el objeto de desempeñar una inspección solo es necesario, después de retirar la admisión de la cubierta del soporte del filtro, desatornillar la cubierta del conjunto como se muestra en la Figura 10.

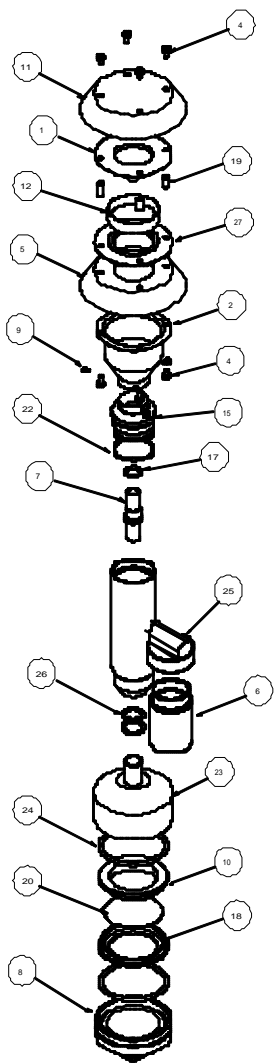
Generalmente, la limpieza normal de las admisiones de muestras de aire se hace mejor con agua limpia y trapos limpiadores libres de pelusas. Si se encuentra disponible un limpiador ultrasónico, será el

dispositivo preferido para retirar la tierra de los rincones y cavidades ocultas, evitándose por lo tanto la necesidad de un desensamblado mayor. Después de la limpieza ultrasónica o con cualquier líquido, asegúrese de secar a fondo antes de volver a ensamblar y poner el instrumento en servicio.

Resumen de los Aditamentos de Mantenimiento:

Frecuencia*	Aditamento de Mantenimiento
Cada 5 días de muestreo	1. Servicio a la botella recolectora de agua
Mensual	1. Limpiar las superficies de la admisión 2. Revisar la pantalla de la admisión en busca de obstrucciones
Trimestral	1. Inspeccione los O-rings. Retírelos y cúbralos con una capa ligera de grasa al vacío. 2. Limpie la superficie de impacto.

*La frecuencia puede variar dependiendo del clima, la cantidad de material particulado en el aire, tiempo, entre otras cosas.



Detail #	Part #	Qty.	Description
1	2585	1	2585 WIND DEFLECTOR
2	2583	1	2583 NOZZLE ENTRY
3	2602	1	2602 EXIT ADAPTER
4		8	4-40 x 1-4 PAN HEAD
5	2586	1	2586 LOWER PLATE
6		1	JAR
7	2617	1	2617 NOZZLE INSERT, PM 2.5
8		1	1425 FILTER HOLDER, LOWER
9		3	2-56 x 1-8 PAN HEAD
10		1	1727-L27 CASSETTE UPPER SECTION
11	2584	1	2584 TOP
12	2589	1	2589 SCREEN
13	2596	3	2596 RECEIVER TUBE
14	2595	1	2595 TARGET PLATE
15	2598	1	2598 IMPACTOR NOZZLE
16		1	NIPPLE
17	013 ORING	1	013 ORING
18		1	1729-L29 CASSETTE LOWER SECTION
19	2588	4	2588 SPACER
20		1	1728 FILTER SCREEN
21	2597	1	2597 OUTER TUBE
22	024 BUNA	1	024 ORING
23	2672	1	2672 UPPER FILTER HOLDER
24		2	135 ORING
25		1	JAR TOP
26	015 BUNA	2	015 ORING
27	2587	1	2587 RAIN DEFLECTOR

Figura 9. Diagrama esquematizado de la Admisión con el Soporte del Filtro



Figura 10: Foto del Desensamble Inicial de la Admisión

El chorro también puede ser retirado de la cubierta de la admisión como se muestra en la Figura 11.



Figura 11: Foto del Desensamble del Chorro para su Limpieza o Cambio de Tamaño

Historial de la Revisión del Instructivo del PQ100

Versión 5.0	Actualizado al formato WP6.0	Marzo 1998
Versión 6.0	Aumento de Prefacio, Seguridad, Apéndices L, M, N, y O Aumento de Información de Designación	Diciembre 1998
Versión 6.01	Correcciones a la Lista de Componentes de Reemplazo	Febrero 1999
Versión 6.02	Correcciones al Apéndice M	Abril 1999
Versión 6.03	Correcciones al Apéndice N	Enero 2000
Versión 6.1	Correcciones Varias	Enero 2000
Versión 6.2	Correcciones Varias	Mayo 2002
Versión 6.21	Aumento de nota a Apéndice M	Octubre 2003
Versión 6.22	Aumento de Apéndice P	Septiembre 2005
Versión 6.23	Cambio de tetraCal a TetraCal	Mayo 2007
Versión 6.24	Aumento de la versión de la programación a la Tapa	Noviembre 2008