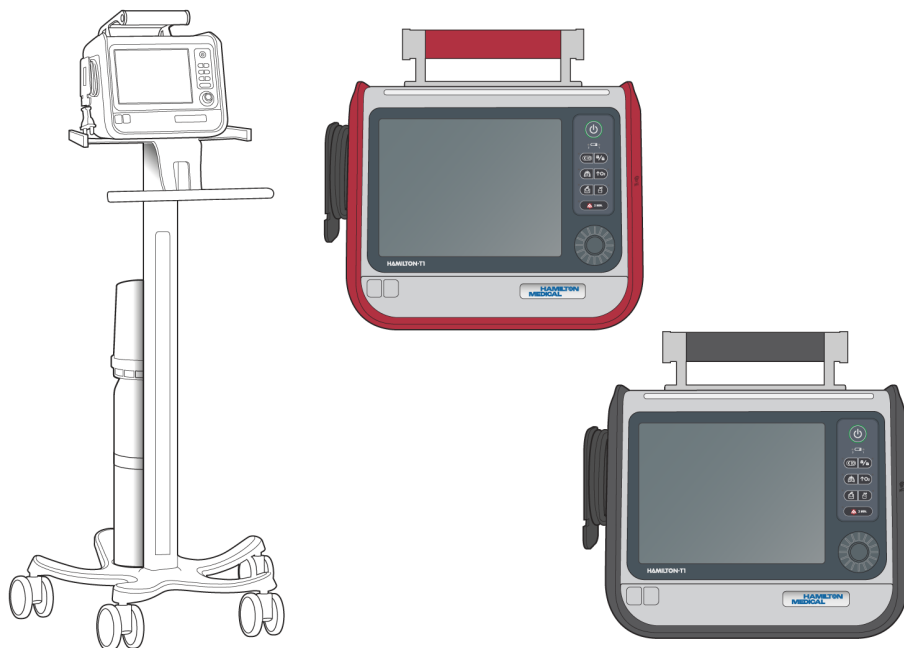




HAMILTON-T1

Manual del operador

REF 161006, 161009, 1610060, 1610090

Versión de software 3.1.x

10101881/02 | 2024-09-30

Válido para el número de serie 3000 o superior

CE0197

HAMILTON
MEDICAL

Manual del operador

HAMILTON-T1

2024-09-30

10101881/02

© 2024 Hamilton Medical AG. Todos los derechos reservados. Impreso en Suiza.

Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida ni almacenada en una base de datos o sistema de recuperación de datos, ni tampoco podrá ser transmitida por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico ni de cualquier otro tipo, sin el consentimiento previo y por escrito de Hamilton Medical AG.

Hamilton Medical AG puede revisar, cambiar por otro o anular este documento en cualquier momento sin previo aviso. Asegúrese de que tiene la última versión aplicable de este documento; en caso de duda, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico de Hamilton Medical AG, Suiza. Aunque se cree que la información que se incluye en el presente es precisa, no debe sustituir en ningún caso el criterio profesional.

Ninguna parte de este documento limitará o restringirá en modo alguno el derecho de Hamilton Medical AG a revisar, cambiar o modificar el equipo aquí descrito (incluido el software), ni a hacerlo sin previo aviso. Si no existe un acuerdo expreso y por escrito que indique lo contrario, Hamilton Medical AG no tiene obligación de proporcionar ninguna de dichas revisiones, cambios o modificaciones al propietario o usuario del equipo aquí descrito (incluido el software).

El equipo solo debe ser utilizado, reparado o actualizado por profesionales cualificados. La única responsabilidad de Hamilton Medical AG con respecto al equipo y a su utilización es la que se indica en la garantía limitada suministrada en el *manual del operador*.

Hamilton Medical AG se exime de responsabilidad respecto a pérdidas, costes, gastos, inconvenientes o daños que surjan del uso inadecuado del producto, si se usan piezas de recambio de terceros o en caso de modificación, borrado o eliminación de los números de serie.

Al devolver piezas a Hamilton Medical AG, siga siempre el procedimiento Returned Goods Authorization (RGA) estándar de Hamilton Medical. A la hora de eliminar componentes, observe todas las normativas locales, estatales y federales referentes a la protección medioambiental.

Si así se solicita, Hamilton Medical AG proporcionará diagramas de circuitos, listas de las piezas, descripciones, instrucciones de calibración o cualquier otra información que sirva de apoyo al personal debidamente entrenado para reparar las partes del equipo que Hamilton Medical AG estime que se pueden reparar.

Para consultar todas las marcas comerciales patentadas y de terceros empleadas por Hamilton Medical AG, visite www.hamilton-medical.com/trademarks.

Fabricante

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz
Switzerland
Teléfono: +41 (0) 58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

	Introducción	17
Capítulo 1	Información de seguridad	21
1.1	Visión general	22
1.2	Uso previsto, indicaciones y contraindicaciones de uso	22
1.3	Información de seguridad sobre susceptibilidad electromagnética	23
1.4	Información de seguridad sobre el riesgo de incendio y otros peligros	24
1.5	Información de seguridad sobre ajustes y funcionamiento generales	25
1.5.1	Ajustes y funcionamiento generales	25
1.5.2	Información de seguridad sobre baterías y alimentación eléctrica	27
1.5.3	Información de seguridad sobre el suministro de gas	29
1.5.4	Información de seguridad sobre el puerto USB	30
1.5.5	Información de seguridad sobre el transporte	31
1.6	Información de seguridad sobre la configuración de ventilación	31
1.6.1	Información de seguridad sobre los equipos respiratorios del paciente y sus componentes y accesorios	32
1.6.2	Información de seguridad sobre las pruebas y comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento	33
1.6.3	Información de seguridad sobre el humidificador	34
1.6.4	Información de seguridad sobre la configuración y el funcionamiento del sensor de CO2	35
1.6.5	Información de seguridad sobre la nebulización	38
1.6.6	Información de seguridad sobre SpeakValve	39
1.7	Información de seguridad sobre la ventilación de pacientes	39
1.7.1	Información de seguridad sobre la especificación de los ajustes del paciente	40
1.7.2	Información de seguridad sobre la ventilación de pacientes neonatos	40
1.7.3	Información de seguridad sobre el respaldo de apnea	41

1.7.4	Información de seguridad sobre la ventilación no invasiva.....	42
1.7.5	Información de seguridad sobre el uso de la terapia con flujo alto de oxígeno	42
1.7.6	Información de seguridad sobre los modos de volumen objetivo	43
1.8	Información de seguridad sobre la monitorización y las alarmas	43
1.9	Información de seguridad sobre el uso del carro.....	45
1.10	Información de seguridad sobre el mantenimiento	45
1.10.1	Información de seguridad sobre el mantenimiento, la limpieza y la desinfección generales.....	45
1.10.2	Información de seguridad sobre el mantenimiento preventivo.....	47
1.10.3	Información de seguridad del sensor de O2	47
1.11	Información de seguridad sobre el funcionamiento y las pruebas.....	48
Capítulo 2	Visión general del sistema.....	49
2.1	Visión general.....	50
2.1.1	Prestaciones y opciones estándar	50
2.2	Descripciones físicas	54
2.2.1	Acerca del respirador	55
2.2.2	Acerca de la pantalla principal.....	59
2.2.3	Acerca de los circuitos respiratorios del paciente	60
2.2.4	Acerca de las variaciones de montaje y carro.....	65
2.3	Encendido y apagado del respirador.....	65
2.4	Desplazamiento por la pantalla y ajuste de los controles.....	66
2.4.1	Acceso a las funciones y características	67
2.4.2	Ajuste de los controles	67
2.4.3	Selección de elementos de una lista.....	67
2.4.4	Uso de atajos.....	68

Capítulo 3	Preparación del respirador	69
3.1	Visión general	70
3.2	Conexión a la fuente de alimentación	70
3.2.1	Conexión a la fuente de alimentación de corriente continua	70
3.2.2	Uso de alimentación procedente de la batería.....	71
3.3	Conexión del suministro de oxígeno	72
3.3.1	Uso de un suministro de oxígeno a baja presión	73
3.3.2	Conexión del suministro de oxígeno al respirador	73
3.3.3	Selección del tipo de fuente de oxígeno	73
3.4	Garantía de un suministro de oxígeno adecuado para el transporte del paciente	74
3.4.1	Revisión del consumo de oxígeno actual.....	74
3.4.2	Cálculo del consumo de oxígeno estimado	75
3.5	Configuración del circuito respiratorio del paciente	82
3.5.1	Conexiones del equipo respiratorio en el respirador	82
3.5.2	Componentes del equipo respiratorio	83
3.5.3	Instalación/retirada del conjunto de válvula espiratoria	85
3.5.4	Montaje y conexión del equipo respiratorio del paciente....	86
3.5.5	Colocación del equipo respiratorio y el dispositivo	88
3.5.6	Cambio de componentes del equipo respiratorio durante la ventilación	89
Capítulo 4	Configuración de dispositivos externos y sensores ..	91
4.1	Visión general	92
4.2	Configuración del humidificador.....	92
4.3	Configuración de la monitorización de CO2	93
4.3.1	Medición del flujo de CO2	94
4.3.2	Medición intermedia de CO2	96
4.4	Configuración de la monitorización de SpO2	98
4.5	Activación de sensores	98

- 4.6 Configuración de la nebulización 99
- 4.7 Configuración de una válvula para hablar100
 - 4.7.1 Activación de la compatibilidad con SpeakValve101
 - 4.7.2 Conexión de una válvula para hablar al equipo respira- 102
torio
 - 4.7.3 Desactivación de la compatibilidad con SpeakValve102
- 4.8 Conexión a dispositivos externos103
- Capítulo 5 Especificación de los ajustes de la ventilación105
 - 5.1 Visión general del proceso106
 - 5.2 Selección del grupo de pacientes.....106
 - 5.2.1 Acerca de los Ajustes rápidos: ajustes preconfigurados107
 - 5.3 Especificación de datos del paciente108
 - 5.4 Realización de las comprobaciones previas, pruebas y 108
calibraciones.....
 - 5.4.1 Realización de la comprobación previa a la puesta en 110
funcionamiento
 - 5.4.2 Realización de la prueba de estanqueidad en el equipo 112
respiratorio
 - 5.4.3 Calibración del sensor de flujo para pacientes adultos/ 113
pediátricos.....
 - 5.4.4 Calibración del sensor de O2.....115
 - 5.4.5 Realice una calibración en cero del adaptador/sensor de 116
CO2
 - 5.4.6 Comprobación de las alarmas.....118
 - 5.5 Selección del modo de ventilación119
 - 5.6 Revisión y configuración de los ajustes de la terapia120
 - 5.6.1 Información acerca del Límite P y de los ajustes de 121
control de presión relacionados
 - 5.6.2 Acerca de los tipos de disparo.....124
 - 5.6.3 Acerca de la ventilación de respaldo de apnea129

5.7	Configuración de los límites de alarma	130
5.7.1	Acerca de los límites de alarma de oxígeno	134
5.8	Inicio de la ventilación	135
5.9	Detención de la ventilación (Standby)	135
5.10	Acerca de los parámetros de control	136
Capítulo 6	Especificación de ajustes para pacientes neonatos ..	143
6.1	Configuración de la ventilación para pacientes neonatos	144
6.1.1	Configuración del grupo de pacientes y el peso	144
6.1.2	Configuración del equipo respiratorio del paciente	146
6.2	Realización de las comprobaciones previas, pruebas y calibraciones	148
6.2.1	Calibración del sensor de flujo neonatal	149
6.2.2	Calibración del circuito respiratorio neonatal (en los modos nCPAP y nCPAP-PC)	151
6.3	Selección del modo de ventilación	152
6.4	Especificación del peso del paciente para la ventilación	152
6.5	Alarmas para la ventilación de neonatos	152
6.6	Enriquecimiento de O ₂ para neonatos	152
Capítulo 7	Modos de ventilación	153
7.1	Visión general	154
7.1.1	Opciones de temporización y tipos de respiración	154
7.1.2	Modos de ventilación	155
7.2	Modos de volumen objetivo, control por presión adaptable	159
7.2.1	Modo APVcmv/(S)CMV+	160
7.2.2	Modo APVsimv/SIMV+	162
7.2.3	Volumen de soporte (VS)	164

7.3	Modos controlados por presión.....	166
7.3.1	Modo PCV+.....	166
7.3.2	Modo PSIMV+	168
7.3.3	Modo PSIMV+ con PSync	170
7.3.4	Modo ESPONT	171
7.3.5	Modo DuoPAP	172
7.3.6	Modo APRV.....	174
7.4	Ventilación inteligente	176
7.4.1	Modo ASV	176
7.4.2	Modo INTELLiVENT-ASV	179
7.5	Modos no invasivos.....	180
7.5.1	Modo NIV.....	180
7.5.2	Modo NIV-ST	182
7.5.3	Los modos nCPAP	183
7.5.4	Terapia con flujo alto de oxígeno	186
7.6	Trabajo con los modos no invasivos	189
7.6.1	Condiciones necesarias para el uso	190
7.6.2	Contraindicaciones.....	190
7.6.3	Posibles reacciones adversas	191
7.6.4	Ajustes de control en la ventilación no invasiva	191
7.6.5	Alarmas en la ventilación no invasiva.....	192
7.6.6	Parámetros monitorizados en la ventilación no invasiva	192
7.6.7	Notas adicionales acerca del uso de la ventilación no invasiva.....	193
7.7	Trabajo con ASV	194
7.7.1	Contraindicaciones.....	194
7.7.2	Configuración de ASV en el respirador.....	194
7.7.3	Flujo de trabajo clínico con ASV.....	195
7.7.4	Mantenimiento de una ventilación adecuada.....	196
7.7.5	Revisión de los ajustes de alarma.....	197

7.7.6	Monitorización de ASV.....	197
7.7.7	Retirada.....	198
7.7.8	Visión general de las funciones.....	200
7.8	Condiciones especiales	206
7.8.1	Modo Fallo sensor	206
7.8.2	Ventilación de seguridad/Modo Seguridad	207
7.8.3	Estado Ambient.....	208
Capítulo 8	Monitorización de la ventilación.....	209
8.1	Visión general.....	210
8.2	Visualización de datos numéricos del paciente.....	210
8.2.1	Acerca de los parámetros de monitorización principales (MMP)	210
8.2.2	Visualización de los datos del paciente en la ventana Monitorización.....	211
8.3	Visualización de los datos gráficos del paciente	212
8.3.1	Selección de las opciones de visualización	212
8.3.2	Trabajo con formas de onda.....	213
8.3.3	Trabajo con gráficos de tendencias	216
8.3.4	Trabajo con bucles	218
8.4	Trabajo con paneles inteligentes	219
8.4.1	Panel Pulm. dinámico: estado de la ventilación en tiempo real	219
8.4.2	Panel Estado ventil.: estado de dependencia del respirador en tiempo real.....	222
8.4.3	Panel Gráfico ASV: estado del paciente y objetivos en tiempo real.....	224
8.5	Acerca de los parámetros monitorizados	225
8.6	Visualización del tiempo de ventilación del paciente	235
8.7	Visualización de información específica del dispositivo.....	236

Capítulo 9	Respuesta ante las alarmas	237
9.1	Visión general.....	238
9.1.1	Indicadores de límites de alarma.....	241
9.1.2	Retraso de alarma configurable.....	241
9.1.3	Respuesta ante las alarmas.....	242
9.1.4	Silencio temporal de una alarma	242
9.2	Acerca de la memoria de alarmas	243
9.2.1	Acceso a la ayuda en pantalla para solución de problemas	245
9.3	Ajuste del volumen de la alarma	246
9.4	Solución de problemas con las alarmas.....	246
Capítulo 10	Funciones y ajustes de la ventilación	275
10.1	Visión general.....	276
10.2	Acceso a los ajustes durante la ventilación	276
10.2.1	Acceso a los datos del paciente durante la ventilación	276
10.2.2	Acceso a los ajustes durante la ventilación	277
10.3	Entrada y salida del modo Standby	278
10.4	Enriquecimiento de oxígeno (O2)	279
10.4.1	Realización de una maniobra de aspiración abierta.....	280
10.4.2	Acerca de las maniobras de aspiración cerrada.....	281
10.5	Opción NIV-only.....	281
10.5.1	Activación de la opción NIV-only	281
10.5.2	Trabajo con la opción NIV-only.....	282
10.6	Respiración manual.....	283
10.7	Trabajo con un nebulizador	283
10.7.1	Trabajo con un nebulizador neumático	283

10.8	Trabajo con una válvula para hablar	284
10.8.1	Cambios de modo que desactivan la compatibilidad automáticamente	285
10.8.2	Ajustes de control relacionados con SpeakValve	285
10.8.3	Parámetros monitorizados cuando la compatibilidad está activada	285
10.8.4	Alarmas relacionadas con SpeakValve	286
10.9	Ventilación de RCP	288
10.9.1	Información acerca de los modos y ajustes de RCP	289
10.9.2	Uso de la ventilación de RCP	289
10.9.3	Monitorización y visualización durante la RCP	290
10.9.4	Alarmas relativas a la RCP	291
10.10	Bloqueo y desbloqueo de la pantalla táctil	291
10.11	Realización de una captura de pantalla	292
10.12	Configuración de las opciones de visualización	292
10.12.1	Configuración de la fecha y la hora	292
10.12.2	Día y noche, brillo de la pantalla	293
10.13	Acerca del registro de eventos	294
10.13.1	Copia de los datos del registro de eventos	295
Capítulo 11	Trabajo con dispositivos externos	297
11.1	Trabajo con el humidificador HAMILTON-H900	298
11.1.1	Acceso a los controles del humidificador del respirador	299
11.1.2	Información acerca de los modos de humidificación	300
11.1.3	Cambio de la humedad usando controles de temperatura	303
11.1.4	Entrada al modo Standby	304
11.1.5	Encendido y apagado del humidificador	304
11.1.6	Acerca de las alarmas relacionadas con el humidificador ...	304
11.1.7	Acerca de los parámetros relacionados con el humidificador	309

11.2 Trabajo con redes clínicas309

11.2.1 Activación/desactivación de un tipo de conexión310

11.2.2 Configuración de una conexión Bluetooth.....311

Capítulo 12 Mantenimiento.....313

12.1 Visión general.....314

12.2 Limpieza, desinfección y esterilización314

12.3 Mantenimiento preventivo319

12.4 Realización de tareas de mantenimiento.....321

12.4.1 Mantenimiento de los filtros321

12.4.2 Cambio del sensor de O2 galvánico.....322

12.4.3 Cambio de las baterías.....322

12.5 Carga y almacenamiento de las baterías323

12.6 Reembalaje y transporte.....323

Capítulo 13 Configuración.....325

13.1 Visión general.....326

13.2 Acceso al modo Configuración.....326

13.3 Configuración de los ajustes generales326

13.3.1 Selección del idioma predeterminado.....326

13.3.2 Selección de las unidades de medida.....326

13.3.3 Activación de la interfaz de comunicaciones.....327

13.3.4 Ajuste del volumen de alarma mínimo327

13.3.5 Ajuste de la sensibilidad de la alarma Verifique si hay agua en sensor de flujo..... 328

13.3.6 Establecimiento del flujo máximo disponible en HiFlowO2 para neonatos 328

13.4 Selección de las opciones de modo328

13.4.1 Ajuste de opciones del tiempo respiratorio329

13.4.2 Elección de la convención de denominación de los modos 329

13.4.3 Elección de la versión de ASV329

13.4.4	Activación de TI máx para los modos invasivos.....	329
13.5	Configuración de MMP.....	329
13.6	Configuración de un retraso de alarma	330
13.7	Definición de ajustes rápidos.....	330
13.7.1	Configuración de los distintos ajustes.....	330
13.7.2	Selección de un ajuste rápido predeterminado	332
13.8	Activación de medidas de SpO2 y CO2.....	332
13.9	Configuración de la ventilación de RCP.....	332
13.10	Configuración de los ajustes de conectividad.....	332
13.10.1	Actualización del firmware del módulo de Hamilton Connect.....	333
13.10.2	Copia de los ajustes de configuración de conectividad	333
13.10.3	Establecimiento del módulo de Hamilton Connect en los ajustes predeterminados de fábrica	334
13.10.4	Eliminación de datos del módulo de Hamilton Connect	335
13.11	Copia de los ajustes de configuración.....	335
13.12	Configuración de las opciones del dispositivo.....	335
13.12.1	Revisión de las opciones instaladas	335
13.12.2	Adición de opciones de software.....	336
13.12.3	Activación de opciones de hardware	336
13.12.4	Eliminación de opciones	337
Capítulo 14	Piezas y accesorios.....	339
14.1	Visión general.....	340
Capítulo 15	Especificaciones.....	351
15.1	Características físicas.....	352
15.2	Requisitos medioambientales.....	353
15.3	Especificaciones neumáticas.....	356
15.4	Especificaciones eléctricas.....	357
15.5	Terminología relacionada con la ventilación.....	359

- 15.6 Ajustes de control.....363
- 15.7 Parámetros monitorizados.....368
- 15.8 Alarmas376
- 15.9 Configuración379
- 15.10 Datos técnicos de ASV383
- 15.11 Especificaciones del sistema respiratorio del respirador385
- 15.12 Datos técnicos de rendimiento386
 - 15.12.1 Pruebas de precisión393
 - 15.12.2 Rendimiento básico.....393
 - 15.12.3 Consumo de oxígeno estimado relativo al volumen minuto394
- 15.13 Descripción funcional del sistema del respirador395
 - 15.13.1 Suministro de gas.....396
 - 15.13.2 Monitorización del gas con el sensor de flujo.....397
 - 15.13.3 Diagrama neumático398
- 15.14 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo399
 - 15.14.1 Símbolos usados en el carro402
- 15.15 Normas y aprobaciones403
- 15.16 Eliminación y año de fabricación.....405
- 15.17 Garantía405
- Glosario.....407
- Índice.....417

Documentación de HAMILTON-T1

Lea la documentación *antes* de usar el dispositivo o los accesorios.

Esta guía forma parte de un paquete de documentos¹ que incluye, entre otros, los indicados a continuación.

Tabla 1. Paquete de documentación de HAMILTON-T1

Título del documento	Descripción
<i>Manual del operador (esta guía)</i>	Proporciona información detallada sobre los ajustes y el uso del respirador HAMILTON-T1.
<i>Manual del operador de INTELLiVENT-ASV, HAMILTON-C1/T1 (PN 10098020)</i>	Proporciona información sobre los ajustes y el uso del modo de ventilación de INTELLiVENT-ASV. ² La versión actual del manual de la versión de software 3.0.x también se aplica a la versión de software 3.1.x.
<i>Instrucciones de uso de pulsioximetría, HAMILTON-C1/T1 (PN 624992)</i>	Proporciona información sobre los ajustes y el uso de SpO2 y los sensores relacionados con el respirador. ² La versión actual del manual de la versión de software 3.0.x también se aplica a la versión de software 3.1.x.
<i>Instrucciones de uso de O2 assist, HAMILTON-C1/T1 (PN 10174093)</i>	Proporciona información sobre los ajustes y el uso de la opción O2 assist. ² La versión actual del manual de la versión de software 3.0.x también se aplica a la versión de software 3.1.x.
<i>Guía de usuario de capnografía volumétrica (PN 10107270)</i>	Proporciona información de referencia sobre la capnografía de CO2. ²
<i>Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900 (PN 624431)</i>	Proporciona información sobre las especificaciones, los ajustes y el uso del humidificador HAMILTON-H900. ²

¹ La documentación de usuario proporcionada por Hamilton Medical se redacta en inglés. Los manuales los traducen a todos los idiomas restantes traductores que cuentan con la certificación con calidad requerida conforme a las normas ISO 9001 y 17100.

² Si la opción está instalada.

Título del documento	Descripción
<i>Guía de usuario de la interfaz de comunicaciones</i> (PN 627052)	Proporciona una descripción general de la interfaz de comunicación, incluidos aspectos como la forma de conectar el respirador a los dispositivos externos para la comunicación de datos y también las alarmas remotas para llamar al personal de enfermería.
<i>Guía de declaraciones de compatibilidad electromagnética</i> (PN 627049)	Proporciona información relacionada con las emisiones, el uso y la seguridad de la compatibilidad electromagnética.
<i>Instrucciones de uso del adaptador con filtro NBQ</i> (PN 624847)	Proporciona información acerca del uso del adaptador con filtro para conectar un filtro NBQ al HAMILTON-T1 para las Fuerzas Armadas (PN 161009, 1610090).
<i>Manual de servicio técnico</i> (PN 624393)	Proporciona información sobre la instalación y configuración del equipo médico, así como otros datos técnicos e información sobre el mantenimiento del respirador.

Descarga de documentación y formación

Para descargar la última versión de este manual u otros documentos, visite el centro de recursos de Hamilton Medical:

<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>

Hamilton Medical pone a su disposición Hamilton Medical e-Academy, donde encontrará diversos módulos de aprendizaje de forma gratuita. Para registrarse, acceda a:

<https://e-academy.hamilton-medical.com>

El código QR que aparece en el respirador proporciona un enlace al Centro de recursos de Hamilton Medical, donde puede descargar este manual y la documentación relacionada con el producto. Consulte el apartado 8.7.

Convenciones de esta guía

En este manual:

- Los nombres de los botones y las pestañas aparecen en **negrita**.
- La indicación **XX > XX** muestra la secuencia de botones o pestañas que se deben tocar para abrir la ventana asociada.
Por ejemplo, el texto "Toque **Sistema > Ajustes**" significa que hay que tocar el botón **Sistema** y, a continuación, tocar la pestaña **Ajustes**.
- Los nombres de las ventanas se muestran mediante la secuencia de botones/pestañas que se utiliza para abrirlos.
Por ejemplo, "ventana Alarmas > Límites 2" hace referencia a la ventana a la que se accede pulsando el botón **Alarmas** y, a continuación, la pestaña **Límites 2**.
- *Versión de software*: la versión de software del respirador se muestra en la ventana Sistema > Información y debe coincidir con la versión que aparece en la página del título de este manual.
- Una marca de verificación  o botón  de color verde indican una opción o función seleccionadas.
- Es posible que los gráficos que se muestran en este manual no coincidan exactamente con lo que vea en su propio entorno.

- Si la opción NIV-only está activada, el respirador tan solo proporcionará los modos de ventilación no invasiva.³ Es posible que algunas ventanas muestren contenido diferente. En estos casos, ambas versiones de la ventana se mostrarán en el manual.
- Algunas figuras contienen elementos de texto en un círculo blanco con el borde azul.
 - ① Estas figuras podrían ir asociadas a una tabla de leyendas o, de tratarse de un único elemento de texto, podrían proporcionar la leyenda en el título de la figura. Los elementos de texto pueden ser numéricos o alfabéticos. Los elementos de texto son *independientes* de los procedimientos cercanos y se refieren únicamente a las propias figuras y a la leyenda relacionada.
- Algunas figuras usan pequeños elementos de texto de color azul oscuro.
 - Ⓐ Estos elementos de texto muestran la secuencia de pasos. No están directamente relacionados con la numeración del texto de cualquier procedimiento asociado.
- Puede elegir si desea visualizar los modos APV usando la nomenclatura APVcmv/APVsimv o la nomenclatura (S)CMV+/SIMV+; esta selección se define en Configuración, en la ventana Modos > General > Filosofía.
- INTELLiVENT-ASV y O2 assist *no* están disponibles en todos los mercados.
- IntelliSync+ *no* está disponible en todos los mercados.

³ Solo para pacientes adultos y pediátricos.

- No todas las funciones o productos están disponibles en todos los mercados.
- La descripción del producto y el número de pedido pueden variar según la región.
- *Unidades de medida*: la presión se indica en cmH₂O, la longitud se expresa en cm y la temperatura, en grados Celsius (°C). Las unidades de medida de presión y de longitud son configurables.
- Todas las mediciones de flujo, volumen y presión relacionadas con el paciente se expresan en BTPS (temperatura corporal y presión saturada).
- Las mediciones de flujo, volumen y presión relacionadas con los elementos neumáticos se expresan en STPD (presión y temperatura estándar, seco).
- El término *dispositivo USB* hace referencia a un dispositivo de memoria USB pasivo, también conocido como unidad flash USB o lápiz de memoria USB.
- Los términos *usuario* y *operador* se utilizan indistintamente y hacen referencia al operador del dispositivo.

Los mensajes de seguridad se muestran de la siguiente forma:

ADVERTENCIA

Alerta al usuario sobre la posibilidad de que se produzca una lesión, la muerte u otras reacciones adversas graves relacionadas con el uso inadecuado o abuso del dispositivo.

PRECAUCIÓN

Alerta al usuario sobre la posibilidad de que se produzca un problema en el dispositivo relacionado con el uso o un uso inadecuado, como puede ser un mal funcionamiento, un fallo o un daño en el equipo u otra propiedad.

AVISO

Resalta la información que tiene una importancia especial.

En las tablas, los mensajes de seguridad se muestran de la siguiente forma:

ADVERTENCIA

PRECAUCIÓN

AVISO

Información de seguridad

1.1	Visión general	22
1.2	Uso previsto, indicaciones y contraindicaciones de uso	22
1.3	Información de seguridad sobre susceptibilidad electromagnética	23
1.4	Información de seguridad sobre el riesgo de incendio y otros peligros.....	24
1.5	Información de seguridad sobre ajustes y funcionamiento generales	25
1.6	Información de seguridad sobre la configuración de ventilación.....	31
1.7	Información de seguridad sobre la ventilación de pacientes.....	39
1.8	Información de seguridad sobre la monitorización y las alarmas.....	43
1.9	Información de seguridad sobre el uso del carro	45
1.10	Información de seguridad sobre el mantenimiento.....	45
1.11	Información de seguridad sobre el funcionamiento y las pruebas	48

1.1 Visión general

En este capítulo, se proporciona información de seguridad relacionada con la configuración y el funcionamiento del respirador HAMILTON-T1, así como de su mantenimiento.

Consulte este manual del operador antes de utilizar el respirador y sus accesorios.

Entre los accesorios se incluyen todos y cada uno de los artículos de material fungible y otros componentes utilizados con el respirador.

Lea las instrucciones de uso suministradas con los dispositivos y accesorios del respirador antes de utilizarlos.

Revise atentamente todos los apartados de este capítulo sobre seguridad antes de configurar el respirador y los accesorios y aplicar ventilación al paciente.

Si tiene dudas sobre cualquier información incluida en este manual, póngase en contacto con su representante de Hamilton Medical o el personal del servicio técnico.

1.2 Uso previsto, indicaciones y contraindicaciones de uso

Uso previsto

El respirador HAMILTON-T1 se ha diseñado para proporcionar asistencia respiratoria de presión positiva a pacientes adultos, pediátricos y, opcionalmente, neonatos.

Áreas de aplicación previstas:

- Hospitales
- Cuidados médicos de urgencia
- Durante el transporte intra e interhospitalario
- Durante el traslado en vehículos de rescate, aviones de ala fija, helicópteros o barcos

El respirador HAMILTON-T1 es un dispositivo médico diseñado para su uso por parte de personal formado y cualificado bajo la dirección de un médico y dentro de los límites de sus especificaciones técnicas indicadas.

1.3 Información de seguridad sobre susceptibilidad electromagnética

ADVERTENCIA

- **MR UNSAFE.** Mantener alejado de equipos de resonancia magnética (RM). El respirador supone riesgos inaceptables para el paciente, el personal médico u otras personas que se encuentren en el entorno de RM.
- El funcionamiento correcto del dispositivo puede verse alterado por equipos quirúrgicos de alta frecuencia, microondas, ondas cortas o campos magnéticos intensos que operen cerca de este.
- Siga las precauciones sobre descarga electrostática (ESD) e interferencias electromagnéticas (EMI) entre el respirador y los accesorios o dispositivos conectados.
- El uso de accesorios, transductores y cables distintos de los especificados por Hamilton Medical puede suponer un aumento de las emisiones electromagnéticas o una disminución de la inmunidad electromagnética de este equipo y puede hacer que deje de funcionar adecuadamente.
- Debe existir una distancia mínima de 15 cm entre el HAMILTON-T1 y cualquier equipo RFID de 134,2 kHz.
- Los equipos de comunicaciones de radiofrecuencia portátiles, incluidos los periféricos, como los cables de antena y las antenas externas, no se deben colocar a una distancia inferior a 30 cm de cualquier parte del respirador, incluido cualquier cable especificado. De lo contrario, puede producirse una degradación del funcionamiento de este equipo.
- Algunos dispositivos de transmisión de radiofrecuencia (como teléfonos móviles, equipos de RFID, radiotelefonos, teléfonos inalámbricos, buscapersonas, etc.) emiten frecuencias de radio que podrían afectar al rendimiento del respirador si se utilizan demasiado cerca de este. Tenga en cuenta estas posibles interferencias de radiofrecuencia si se utilizan dispositivos portátiles cerca del respirador.
- Las emisiones características de este equipo hacen que sea adecuado para su uso en zonas industriales y hospitales (CISPR 11, clase A). Si se usa en un entorno residencial (donde normalmente se requiere en CISPR 11, clase B), este equipo podría no ofrecer una protección adecuada a los servicios de comunicación de radiofrecuencia. Es posible que el usuario tenga que tomar medidas paliativas, como recolocar o reorientar el equipo.

Es necesario tomar medidas de precaución especiales respecto a la compatibilidad electromagnética (CEM) del respirador. Debe instalarse y ponerse en servicio conforme se indica en las *Declaraciones de compatibilidad electromagnética* del respirador (PN 627049).

Si se utiliza la integración opcional con el humidificador HAMILTON-H900, consulte las *Declaraciones de compatibilidad electromagnética* del dispositivo (PN 624539).

Los equipos de comunicaciones de radiofrecuencia portátiles y móviles pueden afectar al respirador y a todo el equipo electromédico.

1.4 Información de seguridad sobre el riesgo de incendio y otros peligros

Para obtener las instrucciones de uso del dispositivo, consulte el capítulo 3 y posteriores.

ADVERTENCIA

- No se permite usar el equipo con gases inflamables o agentes anestésicos que pasen a través del respirador, así como tampoco se permite poner el respirador en funcionamiento en áreas cuya ventilación sea insuficiente.
Peligro de incendio. Tan solo se permite el uso de aire y oxígeno con el respirador.
Es posible añadir otros gases en el circuito respiratorio, siempre que sea de forma externa al puerto inspiratorio.
- No se permite usar el respirador con helio ni mezclas de helio. Dicho uso puede provocar que este *no* funcione correctamente, lo que podría causar la muerte del paciente o un grave deterioro de su estado.

- Durante la terapia con oxígeno, *no* utilice el dispositivo cerca de llamas vivas. Peligro de incendio, que podría causar quemaduras o incluso la muerte. *No* permita la presencia de llamas vivas a una distancia inferior a dos (2) metros del equipo ni de ningún accesorio que transporte oxígeno.
- No use el respirador con equipos o tubos de gas de alta presión que estén desgastados o contaminados con grasa o aceite.
- El oxígeno altamente comprimido que se encuentre junto a fuentes inflamables puede provocar explosiones espontáneas.
- En caso de que se produzca un incendio, asegure inmediatamente las necesidades de ventilación del paciente, apague el respirador y desconéctelo de las fuentes eléctricas y de gas.
- No lubrique ninguna parte del equipo, las conexiones, los tubos o los accesorios para evitar el riesgo de incendio.
- No utilice el dispositivo si los cables de la fuente de alimentación principal están dañados.
- Para reducir el riesgo de incendio, utilice únicamente circuitos respiratorios aptos para su uso en entornos de oxígeno enriquecido. *No* utilice tubos antiestáticos ni conductores eléctricos.

1.5 Información de seguridad sobre ajustes y funcionamiento generales

En este apartado, se proporciona la siguiente información de seguridad:

- Ajustes y funcionamiento generales
- Electricidad: alimentación y baterías
- Suministro de gas
- Puerto USB
- Transporte

Para obtener información relacionada con los ajustes del dispositivo, consulte los capítulos 3 y 4.

Si desea más información sobre el funcionamiento del dispositivo, consulte los capítulos 5 a 11.

Para obtener información de seguridad relacionada con el uso del respirador con un filtro NBQ, consulte las *Instrucciones de uso del adaptador con filtro NBQ* (PN 624847).

1.5.1 Ajustes y funcionamiento generales

Si lo desea, puede consultar información sobre la seguridad relacionada con el funcionamiento y la configuración en el apartado 1.6.

ADVERTENCIA

- En caso de fallo del respirador, la falta de acceso inmediato a un medio alternativo de ventilación puede provocar la muerte del paciente.
- *Debe* haber disponible un medio alternativo de ventilación siempre que el respirador esté en uso. Si detecta un fallo en el respirador o duda de la capacidad del dispositivo para mantener las constantes vitales, desconecte el respirador del paciente e inicie *inmediatamente* la ventilación con un dispositivo alternativo (por ejemplo, una bolsa de reanimación), mediante PEEP o una concentración elevada de oxígeno, en caso necesario.
El respirador *deberá* ser retirado del uso clínico y reparado por personal de servicio autorizado de Hamilton Medical.
- Utilice el respirador y los componentes, accesorios y consumibles asociados según el uso previsto y descrito en las *instrucciones de uso* correspondientes. Cualquier otro uso puede provocar que el respirador *no* funcione correctamente, lo que podría causar la muerte del paciente o un grave deterioro de su estado.

- El respirador solo debe utilizarse dentro del intervalo de temperatura de -15 °C a 50 °C (Adulto/Ped.), de -15 °C a 40 °C (Neonatal). Del mismo modo, cualquier componente o accesorio debe utilizarse dentro del intervalo de temperatura especificado en las *instrucciones de uso* correspondientes. Cualquier otro uso fuera de los intervalos de temperatura indicados puede provocar que el respirador *no* funcione correctamente y puede afectar asimismo al funcionamiento de los componentes y accesorios, lo que puede causar la muerte del paciente o un grave deterioro de su estado.
- Asegúrese de que la fuente de oxígeno conectada a la entrada de oxígeno se puede utilizar dentro de los límites de las especificaciones del respirador (consulte el apartado 15.3). De lo contrario, el equipo puede resultar dañado o puede causar lesiones al paciente o un deterioro grave de su estado.
- El uso de este equipo se limita a un paciente a la vez.
- *Debe* haber un filtro HEPA instalado en la entrada de aire. Si desea más información, consulte el apartado 12.4.1.
- Se *debe* disponer de un sensor de O₂ instalado.
- El respirador *no* se puede utilizar en cámaras hiperbáricas. El uso de este tipo de gases con el respirador puede provocar que este *no* funcione correctamente, lo que podría causar la muerte del paciente o un grave deterioro de su estado.
- Si hay daños en cualquier parte del respirador, *no* use el dispositivo. Es necesario avisar al servicio técnico.
- *No* toque simultáneamente los componentes conductores o las piezas conductoras del respirador y al paciente.
- *No* se permite realizar modificaciones en el dispositivo ni en los accesorios. El uso de este tipo de gases con el respirador puede provocar que este *no* funcione correctamente, lo que podría causar la muerte del paciente o un grave deterioro de su estado.
- Utilice *solo* las piezas, los repuestos y los accesorios, incluidas las soluciones de montaje del respirador, que se especifican en el capítulo 14 y en el catálogo electrónico del producto, o aquellos que se identifiquen como compatibles con este respirador. De este modo, se garantiza un funcionamiento correcto de la ventilación, se evita una reducción del rendimiento y se mantiene la vigencia de la garantía.

- Los equipos adicionales conectados a los equipos electromédicos deben cumplir las normas CEI o ISO pertinentes. Todas las configuraciones deben cumplir los requisitos establecidos para los sistemas electromédicos (norma CEI 60601-1, cláusula 16).
- Cualquier persona que conecte un equipo adicional a un equipo electromédico está configurando un sistema médico y es responsable de asegurarse de que este cumpla los requisitos de los sistemas electromédicos. Las normativas locales tienen prioridad con respecto a los requisitos mencionados anteriormente.

PRECAUCIÓN

- *NO cubra el respirador ni lo coloque de tal forma que su funcionamiento o rendimiento se vean afectados negativamente.*
- *Para evitar posibles lesiones al paciente, NO bloquee las aberturas de la parte posterior y la parte lateral del respirador. Estas aberturas son ranuras para la entrada de aire fresco y el ventilador de enfriamiento.*
- *El uso en vehículos de rescate, aviones de ala fija, helicópteros o barcos puede aumentar el riesgo de autodisparo. Ajuste el disparo por flujo si fuera necesario.*
- *Antes de su uso, compruebe la fijación de todas las conexiones.*

AVISO

- Cualquier incidente con el dispositivo que provoque lesiones graves al paciente, la muerte o un posible riesgo para la salud pública deberá comunicarse al fabricante y a las autoridades pertinentes.
- El respirador compensa automáticamente la presión barométrica.
- Debido al flujo de base del respirador, la salida de gas es superior al volumen espiratorio real del paciente.

1.5.2 Información de seguridad sobre baterías y alimentación eléctrica

Si desea obtener más información sobre el uso de baterías y alimentación eléctrica, consulte los apartados 3.2 y 3.2.2.

ADVERTENCIA

- Tenga en cuenta que, si la batería se agota o se retira y no se aplica un suministro externo, la ventilación se detiene.
- Dado que es un dispositivo de clase II según su clasificación de acuerdo con la norma CEI 60601-1, el HAMILTON-T1 no necesita conexión a tierra de protección.
- Compruebe o cambie periódicamente la batería.
- Compruebe el nivel de carga de las baterías antes de comenzar a suministrar ventilación al paciente y antes de desenchufarlo para el traslado u otros fines.
- Si la temperatura ambiente supera los 43 °C, las baterías *no* se cargan.

PRECAUCIÓN

- Para aislar eléctricamente los circuitos eléctricos del respirador de todos los polos de la fuente de alimentación principal simultáneamente, desconecte el enchufe.
- No extraiga la batería 2 si el nivel de carga de la batería 1 es inferior al 20 %.

AVISO

- Coloque el respirador en un lugar accesible a la fuente de alimentación principal.
- Solo el personal del servicio técnico autorizado puede sustituir el cable de alimentación.
- Las indicaciones relativas a la vida útil de las pilas son aproximadas. Esto significa que la vida útil real de la batería depende de los ajustes del respirador, la edad de la batería y el nivel de carga de la misma. Para aumentar al máximo la vida útil de las baterías, manténgalas siempre a plena carga y reduzca al mínimo el número de descargas completas.
- Si la alimentación se interrumpe, el dispositivo almacena los últimos ajustes, incluidos los límites de alarma definidos. Al reconectar la alimentación, el dispositivo retoma la ventilación con los ajustes guardados.

1.5.2.1 Conexión a la fuente de alimentación de corriente continua

Si desea más información sobre el uso de alimentación de CC, consulte el apartado 3.2.1.

AVISO

- Utilice solo los cables que suministra Hamilton Medical.
- Solo técnicos cualificados podrán configurar el extremo abierto del cable de CC suministrado con contactos abiertos.
- Los cables de CC HAMILTON-T1 solo podrán usarse con el respirador HAMILTON-T1.
- Los cables de CC solo se pueden emplear con una toma de corriente eléctrica de 12-28 V CC. Se incluye un fusible de 15 amperios.
- Compruebe siempre la fiabilidad de la toma de corriente continua. Al conectar la alimentación de CC, el símbolo de CC de la pantalla muestra un marco alrededor. Consulte la tabla 3-1.

1.5.3 Información de seguridad sobre el suministro de gas

En los apartados 3.3 y 3.4 se proporciona información sobre la conexión y el uso. En el apartado 15.3 se proporciona información sobre las especificaciones.

ADVERTENCIA

- Debe retirar el adaptador de oxígeno a baja presión antes de utilizar el oxígeno a alta presión.
- Conecte el respirador solamente a un suministro de oxígeno que cumpla con la norma ISO 7396-1:2016+AMD1:2017.
- Compruebe visualmente que la bombona de oxígeno está correctamente fijada al carro. Cuando utilice la bombona de oxígeno, asegúrese de que las tiras de velcro que fijan la bombona al carro están lo suficientemente superpuestas y que la bombona está fijada de forma correcta y segura al carro.
- Es responsabilidad del operador asegurarse de que la fuente de oxígeno sea compatible con el intervalo nominal de presión, el flujo y la concentración de oxígeno, como se marca en el equipo y se indica en este *manual del operador* (apartado 15.3), ya que esto puede afectar al rendimiento del equipo o al sistema de tuberías, lo cual puede provocar en consecuencia un deterioro grave del estado del paciente.

PRECAUCIÓN

- *Revise siempre el estado de las bombonas de oxígeno u otra fuente de alimentación antes de utilizar el respirador durante el transporte.*
- *El uso de un suministro de gas al 93 % puede reducir la precisión de las mediciones del respirador.*

AVISO

- Para que el respirador no sufra daños, conecte únicamente oxígeno limpio y seco apto para uso médico.
- Cuando no se utilice el respirador, desconecte todos los gases.
- Si utiliza una bombona de gas, fíjela al carro con las correas que se incluyen.

1.5.3.1 Información de seguridad del suministro de oxígeno a baja presión

Si desea obtener más información sobre el funcionamiento con un suministro de oxígeno a baja presión, consulte el apartado 3.3.

PRECAUCIÓN

- Para reducir el riesgo de incendio:
 - NO utilice una fuente de oxígeno a baja presión que suministre un flujo superior a 15 l/min.
 - Asegúrese de que exista la ventilación suficiente en la parte posterior del respirador.
 - Desconecte la fuente de oxígeno cuando el respirador no se encuentre en funcionamiento.
- Para evitar posibles lesiones al paciente cuando use el respirador con un concentrador de oxígeno, no utilice un humidificador. Hay que quitar cualquier humidificador suministrado con el concentrador antes de usar el respirador.
- El control Oxígeno en el respirador no está activo cuando se utiliza oxígeno a baja presión. El operador es el único responsable de controlar el ajuste de oxígeno.
- Para evitar posibles lesiones en el paciente, solo utilice oxígeno a baja presión en los casos en los que la fuente de baja presión pueda proporcionar un nivel de oxigenación adecuado.

- Para evitar posibles lesiones en el paciente, asegúrese de que existe una fuente de oxígeno de emergencia disponible (por ejemplo, una bombona) en caso de que falle la fuente de oxígeno a baja presión.
- Para calibrar el sensor de O₂, desconecte todos los suministros de O₂. La calibración se efectúa a una concentración del 21 %.
- Para proteger el sistema de control de oxígeno, no suministre oxígeno a alta y baja presión al respirador de manera simultánea.

AVISO

- Para conectar el dispositivo al suministro de oxígeno, emplee únicamente tubos de baja presión conformes con la norma EN ISO 5359.
- Antes de comenzar la ventilación, asegúrese de que el tipo de fuente de gas (HPO o LPO)¹ coincida con la fuente de gas conectada.

1.5.4 Información de seguridad sobre el puerto USB

ADVERTENCIA

- Para evitar la entrada de agua durante la transferencia de un paciente con ventilación asistida, el puerto USB del respirador y el conector Ethernet RJ-45 deben taparse.
- No emplee el puerto USB para realizar una conexión inalámbrica de ningún tipo.

¹ No disponible en todos los mercados.

AVISO

- Antes de usar el puerto USB, toque el respirador para descargar la electricidad estática.
- No conecte un concentrador USB al puerto USB. Solo se puede conectar un dispositivo cada vez.
- El dispositivo USB debe ser compatible con USB 1.1.
- Durante la transferencia de archivos, si extrae el dispositivo USB antes de que los archivos se transfieran por completo, *deberá* apagar el respirador y encenderlo de nuevo para restablecer el puerto USB.
- El puerto USB solo admite la conexión de los siguientes dispositivos:
 - Dispositivo de memoria USB
 - Nebulizador Aerogen

1.5.5 Información de seguridad sobre el transporte

ADVERTENCIA

El respirador HAMILTON-T1 debe fijarse siempre durante el transporte.

PRECAUCIÓN

- *Asegúrese de que los accesorios de transporte tengan la protección necesaria contra la entrada de agua.*
- *Durante el transporte, utilice únicamente humidificadores aprobados para su uso durante el transporte.*

AVISO

En entornos complicados (como un avión o una ambulancia), utilice un tubo de oxígeno con una válvula de liberación lenta como protección contra una pérdida rápida de O₂ a presión.

1.6 Información de seguridad sobre la configuración de ventilación

Este apartado ofrece información de seguridad sobre lo siguiente:

- Equipos respiratorios del paciente, componentes y accesorios
- Realización de la comprobación previa a la puesta en funcionamiento
- Humidificador
- Configuración y funcionamiento de la monitorización de CO₂
- Nebulización
- SpeakValve
- Configuración y funcionamiento de la monitorización de SpO₂, consulte las *Instrucciones de uso de pulsioximetría* (PN 624992)

Si desea obtener información sobre la preparación para el uso del dispositivo y los accesorios, consulte los capítulos 3 y 4.

1.6.1 Información de seguridad sobre los equipos respiratorios del paciente y sus componentes y accesorios

Además de la información proporcionada en este apartado, consulte atentamente la información de los apartados 1.4 y 1.5.

Si desea obtener información sobre la conexión del equipo respiratorio y sus componentes, consulte el apartado 3.5. Si desea obtener información sobre la colocación, consulte el apartado 3.5.5.

ADVERTENCIA

- Deseche el equipo respiratorio si detecta daños en cualquier componente o en el embalaje, o en caso de fallo en las comprobaciones previas a la puesta en marcha.
- Utilice *siempre* un equipo respiratorio nuevo o reprocessado con cada paciente nuevo para evitar la contaminación cruzada.
- Deseche el conjunto de válvula espiratoria si detecta daños en cualquier componente o en el embalaje, o en caso de que se produzcan varios fallos en las pruebas de estanqueidad previas a la puesta en marcha.
- Para evitar la contaminación del paciente o del respirador, utilice siempre un filtro en la ruta del gas inspiratorio. Si no se usa ningún filtro inspiratorio, el gas espirado puede contaminar el respirador. Si el respirador resulta contaminado, debe ponerse en contacto con el servicio técnico.
- Durante la ventilación, compruebe periódicamente los filtros del sistema respiratorio conectados (filtro inspiratorio y espiratorio en el extremo del respirador y HMEF en el extremo del paciente) para controlar el aumento de la resistencia o el bloqueo.
- Al añadir conexiones, otros componentes o montajes a un sistema respiratorio, se puede cambiar el gradiente de presión del respirador, lo que puede afectar negativamente a su rendimiento. Dicho uso puede provocar que este *no* funcione correctamente, lo que podría causar la muerte del paciente o un grave deterioro de su estado.
- La adición de filtros del sistema respiratorio u otros accesorios al circuito respiratorio puede provocar una mayor resistencia.
- Asegúrese de que todos los componentes del equipo respiratorio (incluidos, entre otros, el sensor de flujo y otros accesorios) son aptos para el uso previsto con el grupo de pacientes objetivo.

AVISO

- Siga las *instrucciones de uso* del fabricante para obtener información sobre los consumibles y los accesorios, incluidas las máscaras.
- Cualquier filtro o accesorio adicional del sistema respiratorio en la ruta del gas espiratorio puede aumentar considerablemente la resistencia al flujo y deteriorar la ventilación.
- Al añadir componentes a las configuraciones del equipo respiratorio Hamilton Medical, *no* exceda los valores de resistencia espiratoria e inspiratoria del sistema respiratorio del respirador, tal y como se especifica en el apartado 15.11 y como exige la norma ISO 80601-2-12.
- El uso de un equipo respiratorio de resistencia alta puede afectar a la precisión de la medición de la presión y el volumen. La precisión se ha probado con dispositivos de Hamilton Medical con los equipos respiratorios PN 260144 para pacientes adultos, PN 260189 para pediátricos y PN 151969 para neonatos.
- Los tubos del sensor de flujo deben estar sujetos firmemente con la pieza de sujeción que se incluye.
- Para evitar lecturas erróneas, asegúrese de que el sensor de flujo está correctamente instalado y calibrado. Los tubos del sensor de flujo *no* deben estar doblados.
- Durante la ventilación, se pueden acumular secreciones y pueden producirse obstrucciones o condensación en el sensor de flujo y en los componentes del circuito. Coloque el sensor de flujo en posición vertical, con el extremo del paciente orientado hacia abajo. Idealmente, el sensor de flujo debe colocarse en un ángulo de al menos 45° con respecto al suelo. Consulte la *Breathing Circuit Positioning Guide* (Guía de colocación del circuito respiratorio, PN ELO20180924N).

1.6.2 Información de seguridad sobre las pruebas y comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento

Si desea más información sobre las pruebas y comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, consulte el apartado 5.4.

PRECAUCIÓN

- *Para evitar posibles lesiones en el paciente, desconecte el respirador del paciente antes de realizar las pruebas previas a la puesta en funcionamiento y use otro soporte ventilatorio.*
- *Para garantizar el funcionamiento seguro del respirador, ejecute la comprobación previa a la puesta en funcionamiento antes de utilizarlo con un paciente.*
- *NO utilice el respirador hasta que se hayan realizado todas las reparaciones necesarias y este haya superado todas las pruebas previas a la puesta en funcionamiento.*

AVISO

- Para asegurarse de que todas las conexiones del circuito respiratorio son estancas, realice una prueba de estanqueidad cada vez que conecte un circuito o que cambie un componente del mismo.
- Si el grupo de pacientes seleccionado no se corresponde con el tipo de sensor de flujo conectado, la calibración fallará. Asegúrese de utilizar el sensor de flujo correcto para el tipo de paciente.

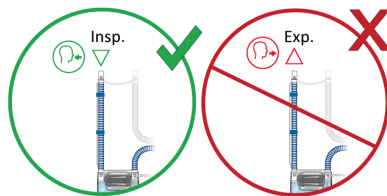
1.6.3 Información de seguridad sobre el humidificador

Si desea obtener más información sobre el funcionamiento del humidificador, consulte los capítulos 4 y 11.

⚠ ADVERTENCIA

- Antes de usar un humidificador, consulte las *instrucciones de uso*, así como las *instrucciones de uso* incluidas con los accesorios.
- Antes de utilizar el humidificador con el paciente, compruebe que el circuito respiratorio está correctamente conectado al respirador, como sigue:
 - La rama inspiratoria azul está conectada con el puerto inspiratorio *hacia el paciente*.
 - La rama espiratoria blanca está conectada con el puerto espiratorio *desde el paciente*.

Si las ramas no se conectan correctamente a los puertos del respirador adecuados, podría administrarse gas sobrecalentado al paciente.

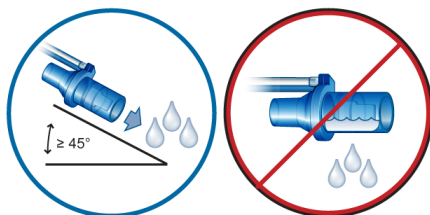


- Para evitar posibles lesiones al paciente o daños en el equipo, *no* encienda el humidificador hasta que el flujo de gas se haya iniciado y regulado. Apague el humidificador antes de detener el flujo de gas.
- Al añadir conexiones, otros componentes o montajes a un humidificador conectado, se puede cambiar el gradiente de presión del respirador, lo que puede afectar negativamente a su rendimiento. El uso de este tipo de gases con el respirador puede provocar que este *no* funcione correctamente, lo que podría causar la muerte del paciente o un grave deterioro de su estado.
- La humidificación puede provocar obstrucción y aumentar la mayor resistencia de cualquier filtro inspiratorio o espiratorio conectado. Compruebe con frecuencia los filtros para controlar el aumento de la resistencia o el bloqueo.
- Compruebe periódicamente los colectores de agua y las ramas del circuito respiratorio para verificar si existe acumulación de agua. Vacíelos según las especificaciones.

⚠ PRECAUCIÓN

Con humidificadores activos, evite la acumulación de agua en el sensor de flujo; para ello, compruebe que la posición angular de este respecto al suelo sea de 45° o más. El exceso de agua afecta a las mediciones del sensor de flujo y provoca un suministro de volumen impreciso, que puede derivar en hipoventilación.

Figura 1-1. Coloque el sensor de flujo en un ángulo igual o superior a 45° con respecto al suelo



1.6.4 Información de seguridad sobre la configuración y el funcionamiento del sensor de CO2

Si desea obtener información sobre cómo configurar el sensor de CO2, consulte el apartado 4.3.

⚠ ADVERTENCIA

- **Sensor de CO2 intermedio LoFlo.**
No lo utilice con pacientes que no toleren la retirada de 50 ml $\pm$ 10 ml/min del volumen minuto total. En los modos adaptables (como ASV, APVcmv y APVsimv), la retirada se compensa por completo.
- **Sensor de CO2 intermedio LoFlo.**
El uso de dispositivos que contienen PVC plastificado con DEHP debe limitarse a la cantidad de tiempo médicamente necesario para el tratamiento, especialmente en el caso de neonatos, embarazadas y madres lactantes.
- No utilice el adaptador de vía aérea de CO2 para neonatos junto con el sensor de flujo para adultos. Esto puede aumentar la resistencia, generar artefactos o provocar hipoventilación, AutoPEEP o exceso de inflado.
- **Sensor de CO2 intermedio LoFlo.**
La forma de onda de CO2 (capnograma) se monitoriza mediante la pantalla del respirador. Si el aspecto no es normal, compruebe el paciente, los ajustes y los componentes del circuito respiratorio, incluida la línea de muestreo del sensor de CO2. Ajuste y sustituya los componentes según sea necesario.

- Si el capnograma presenta un aspecto anómalo, inspeccione el adaptador de vía aérea de CO₂ para pacientes adultos/pediátricos y, si es necesario, cámbielo.
- Conecte el adaptador de vía aérea de CO₂ de acuerdo con las directrices y procedimientos de su centro sanitario. La conexión del adaptador de vía aérea entre el sensor de flujo y el tubo endotraqueal aumenta el espacio muerto y puede provocar mediciones de volumen erróneas.
- Una línea de referencia elevada puede estar provocada por problemas en el sensor o por el estado del paciente.
- No utilice un adaptador/sensor de CO₂ si parece estar dañado o no funciona correctamente. Para cualquier reparación, diríjase al personal autorizado de Hamilton Medical.
- En NIV y en la ventilación de neonatos, las fugas pueden influir en el capnograma y en la medición de los valores.
- Conecte siempre firmemente todos los componentes y compruebe si existen fugas conforme a los procedimientos médicos estándar.
- Ubicación de los tubos y los cables:
 - No coloque los cables ni los tubos en ninguna posición en la que el paciente pueda enredarse o estrangularse con ellos.
 - Sujete el tubo para evitar la tensión en el tubo-ET.
 - No aplique una tensión excesiva a ningún cable o tubo.
- Durante el uso, una fuga en el sistema (como la causada por un tubo-ET sin manguito o un adaptador de vía aérea dañado) puede influir significativamente en las lecturas del sensor, incluido el flujo, el volumen, la presión y otros parámetros respiratorios.
- Las fugas en el sistema respiratorio o de muestreo pueden provocar la visualización de valores de CO₂ muy por debajo de lo indicado (demasiado bajos).
- Compruebe periódicamente el sensor y los tubos para detectar el exceso de humedad o la acumulación de secreciones. Sustitúyalos si procede. El exceso de humedad puede influir en las mediciones.
- Mantenga todos los productos de limpieza alejados de las conexiones eléctricas del sensor de CO₂.
- En el caso del adaptador/sensor de CO₂, utilice solo los agentes de limpieza y desinfección que se recomiendan en el capítulo 12, apartado 12.2.



PRECAUCIÓN

- *Todos los dispositivos NO están protegidos para la reanimación con un desfibrilador. Antes de usar un desfibrilador con el paciente, desconecte el sensor de CO2.*
- *Utilice siempre el adaptador de vía aérea de CO2 correcto para el grupo de pacientes.*
Si el adaptador es pequeño, aumenta la resistencia en la vía aérea y se producen volúmenes tidales bajos y AutoPEEP.
Si el adaptador es mayor, el CO2 no se eliminará correctamente con pacientes neonatos y añadirá espacio muerto.
- *NO coloque el sensor de CO2 directamente sobre la piel del paciente. Puede quemar la piel, ya que el sensor alcanza temperaturas de hasta 46 °C.*
- *NO utilice los componentes de CO2 cuando estén húmedos o presenten condensación exterior. La condensación puede dañar al paciente.*
- *El uso durante la nebulización puede influir en las mediciones de CO2. Además, la medicación puede contaminar las ventanas del adaptador de vía aérea, haciendo que este falle prematuramente.*
- **Sensor de CO2 intermedio LoFlo.**
Retire la celda del kit de muestreo del módulo cuando no esté en uso.
- **Sensor de CO2 intermedio LoFlo.**
NO pegue los dedos al receptor de la celda de muestreo.

AVISO

- Coloque los adaptadores de vía aérea con las ventanas en posición vertical, *no* horizontal. De este modo, se evita que las secreciones del paciente se concentren en las ventanas. Si se acumulan, retire el adaptador, enjuáguelo con agua esterilizada y vuelva a conectarlo.
- *No coloque el adaptador/sensor de CO2 entre el tubo endotraqueal y un adaptador de vía aérea conectado, ya que las secreciones del paciente pueden entrar en el tubo y bloquear las ventanas del adaptador.*
- Los sensores de CO2 y los accesorios que tienen contacto con el paciente no están fabricados de caucho natural.
- El óxido de nitrógeno, los elevados niveles de oxígeno, el helio y los hidrocarburos halogenados pueden influir en la medición de CO2.
- *No utilice el adaptador de vía aérea de CO2 para neonatos junto con el sensor de flujo para adultos. Esto puede aumentar la resistencia, generar artefactos o provocar hipoventilación, AutoPEEP o exceso de inflado.*

1.6.5 Información de seguridad sobre la nebulización

Si desea obtener más información sobre la configuración y el funcionamiento con un nebulizador, consulte los capítulos 4 y 10.

ADVERTENCIA

- La nebulización de medicamentos puede provocar obstrucción y aumentar la resistencia de un filtro inspiratorio y espiratorio o HME/F conectado. Compruebe con frecuencia los filtros del sistema respiratorio para controlar el aumento de la resistencia o el bloqueo. Siga las *instrucciones de uso* del fabricante de los filtros del sistema respiratorio.
- Conecte el nebulizador en la rama inspiratoria de acuerdo con las directrices y procedimientos de su centro sanitario. La conexión del nebulizador entre el sensor de flujo y el tubo endotraqueal aumenta el espacio muerto y provoca mediciones de volumen erróneas.
- La nebulización puede afectar a la precisión de las mediciones de CO₂.
- El uso de un nebulizador neumático añade gas al sistema de respiración del respirador, lo que puede afectar a la precisión del volumen o a las mediciones del flujo.
- La nebulización neumática afecta a la concentración de oxígeno suministrada.

PRECAUCIÓN

Para evitar que la válvula espiratoria se pegue debido a los medicamentos nebulizados, compruebe y limpie con frecuencia o sustituya la membrana de la válvula espiratoria o cualquier filtro espiratorio en la ruta del gas.

AVISO

- La nebulización neumática se desactiva:
 - Durante la ventilación de pacientes neonatos (si hiciera falta, utilice un nebulizador Aerogen¹)
 - Cuando se utilice la terapia HiFlowO2
 - Al usar LPO
- Utilice únicamente nebulizadores piezoeléctricos aprobados con el HAMILTON-T1.

¹ No disponible en todos los mercados.

1.6.6 Información de seguridad sobre SpeakValve

Si desea obtener más información sobre el funcionamiento de una válvula para hablar (opción SpeakValve), consulte los apartados 4.7 y 10.8.

PRECAUCIÓN

- *No deje al paciente desatendido cuando la opción SpeakValve esté activada y se conecte al paciente una válvula para hablar.*
- *Cuando SpeakValve está activada:*
 - *La ventilación de respaldo de apnea está desactivada. Cuando la compatibilidad con SpeakValve está desactivada, se restablecen los ajustes de ventilación de respaldo de apnea anteriores.*
 - *Algunos límites de alarma se modifican y otros se desactivan. Si desea más información, consulte el apartado 10.8.4.*
 - *Algunos cambios se aplican a los parámetros de monitorización. Si desea más información, consulte el apartado 10.8.3.*

1.7 Información de seguridad sobre la ventilación de pacientes

En este apartado, se proporciona la siguiente información de seguridad:

- Especificación de los ajustes del paciente
- Ventilación para neonatos
- Respaldo de apnea
- Ventilación no invasiva
- Uso de la terapia con flujo alto de oxígeno

Si desea obtener más información sobre los ajustes, características y procedimientos de ventilación, consulte los capítulos 5 a 11. Las especificaciones se proporcionan en el capítulo 15.

1.7.1 Información de seguridad sobre la especificación de los ajustes del paciente

Si desea más información sobre la especificación de los ajustes del paciente, consulte el capítulo 5.

ADVERTENCIA

- Es responsabilidad del médico garantizar que todos los ajustes del respirador sean adecuados, aun en el caso de que se utilicen características automáticas, como ASV o los ajustes predeterminados.
- Para evitar lesiones al paciente:
 - Asegúrese de que el respirador esté configurado para el grupo de pacientes apropiado y con los componentes del circuito adecuados.
 - Para cada grupo de pacientes, hay que seleccionar correctamente el sexo y la altura (Adulto/Ped.) o el peso (Neonatal). El hecho de contar con unas entradas correctas evita la hiperventilación o la hipoventilación.

1.7.2 Información de seguridad sobre la ventilación de pacientes neonatos

Además de la información proporcionada en este apartado, consulte atentamente la información de los apartados 1.6 y 1.7.

Si desea obtener más información sobre la configuración del respirador para pacientes neonatos, consulte el capítulo 6.

ADVERTENCIA

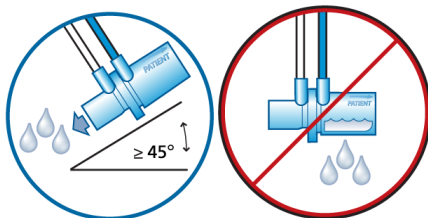
Una exposición prolongada a concentraciones de oxígeno altas puede causar ceguera irreversible y fibrosis pulmonar en neonatos prematuros. Tenga cuidado especialmente cuando realice enriquecimiento de oxígeno.

PRECAUCIÓN

- *Compruebe que el tipo de válvula espiratoria instalado sea el correcto para el paciente:*
 - *Cuando use la válvula espiratoria neonatal, asegúrese de que el grupo de pacientes Neonatal esté seleccionado en el respirador; no se puede usar con el grupo Adulto/Ped.*
 - *Con los pacientes neonatos, debe usar una válvula espiratoria neonatal.*
- *Para evitar un aumento de CO₂, NO utilice el adaptador de vía aérea para adultos con pacientes neonatos, ya que el espacio muerto aumentará.*

- Para determinar el volumen tidal y el volumen minuto adecuados para los pacientes neonatos, debe tener en cuenta el espacio muerto (anatómico). Las vías artificiales (p. ej., pieza en Y, sensor de flujo, tubo endotraqueal, adaptador de vía aérea de CO₂) aumentan el espacio muerto.
- Con humidificadores activos, evite la acumulación de agua en el sensor de flujo; para ello, compruebe que la posición angular de este respecto al suelo sea de 45° o más. El exceso de agua afecta a las mediciones del sensor de flujo y provoca un suministro de volumen impreciso, que puede derivar en hipoventilación.

Figura 1-2. Coloque el sensor de flujo en un ángulo de 45° o más con respecto al suelo.



AVISO

- Al alternar entre los grupos de pacientes Adulto/Ped. y Neonatal, debe realizar la prueba de estanqueidad y calibrar el sensor de flujo.
- Debe utilizar un adaptador adecuado para conectar el adaptador de vía aérea de CO₂ para neonatos a un sensor de flujo neonatal.

1.7.2.1 Trabajo con los modos nCPAP

Si desea más información sobre los modos nCPAP y la ventilación no invasiva, consulte el capítulo 7.

AVISO

- En los modos nCPAP y nCPAP-PC, al iniciar el enriquecimiento de O₂ o cambiar el ajuste de Oxígeno, el flujo se fija en 10 l/min durante 60 segundos. Después, el flujo vuelve al valor anterior.
- Al entrar en un modo nCPAP o salir de él, puede aparecer la alarma Calibración sensor de flujo neces.
- Con los modos nCPAP, no están disponibles el respaldo de apnea, la detección del disparo, la detección de la desconexión ni las mediciones de volumen.

1.7.3 Información de seguridad sobre el respaldo de apnea

Si desea obtener información sobre la ventilación de respaldo de apnea, consulte el apartado 5.6.3.

⚠ PRECAUCIÓN

Recomendamos activar la ventilación de respaldo en apnea cuando esté seleccionado un modo que permita la respiración espontánea. El respaldo de apnea está activado de forma predeterminada.

1.7.4 Información de seguridad sobre la ventilación no invasiva

Si desea obtener más información sobre los modos NIV, consulte el capítulo 7 y el apartado 10.5.

AVISO

- Cuando se utilice la ventilación no invasiva, y como medida de precaución, se debe estar preparado para intubar al paciente y comenzar con la ventilación invasiva en cualquier momento.
- La utilización de una máscara o un HMEF puede aumentar el espacio muerto. Siga siempre las instrucciones del fabricante de la máscara o el HMEF cuando utilice ventilación no invasiva.
- En los modos no invasivos, la alarma Vt alto: respiración finalizada está inactiva.

1.7.5 Información de seguridad sobre el uso de la terapia con flujo alto de oxígeno

Si desea obtener más información sobre la terapia con flujo alto de oxígeno, consulte el apartado 7.5.4.

⚠ ADVERTENCIA

- La terapia con flujo alto de oxígeno es adecuada únicamente para pacientes con respiración espontánea.
- Existe un riesgo de incendio asociado al enriquecimiento de oxígeno durante la terapia con oxígeno. *No* utilice el equipo ni los accesorios cerca de chispas ni de llamas vivas.
- Utilice solo interfaces indicadas para la terapia con flujo alto de oxígeno que permitan al paciente espirar, como una cánula nasal de flujo alto no oclusiva, un adaptador traqueal o una máscara traqueal. Esto es importante porque no es posible espirar mediante la válvula espiratoria cuando se usa la terapia con flujo alto de oxígeno.
- *No* utilice la terapia con flujo alto de oxígeno con una máscara nasal, una máscara facial, un casco con un circuito respiratorio de dos ramas ni ninguna interfaz que aumente el volumen de espacio muerto del paciente. Asegúrese de que la interfaz permite al paciente espirar.
- Utilice solo lociones a base de agua o bálsamos compatibles con oxígeno antes y durante la terapia con oxígeno. *No* utilice nunca lociones ni bálsamos derivados del petróleo ni de aceites para evitar el riesgo de incendios y quemaduras.
- Riesgo de incendio. Cuando el dispositivo esté encendido, pero no se esté utilizando, *no* deje la cánula nasal ni la máscara sobre las mantas de la cama ni los almohadones de las sillas, ya que el oxígeno hace que los materiales sean más inflamables. Apague el dispositivo cuando no se esté utilizando para evitar el enriquecimiento de oxígeno.
- Asegúrese de que el sistema de tuberías de distribución de gas del respirador no supera la capacidad de flujo del diseño de las tuberías. Si el sistema supera la capacidad de flujo, puede interferir con el funcionamiento de otro equipo utilizando la misma fuente de gas.

- Para evitar la desconexión de los tubos o del sistema de tubos durante el uso, especialmente durante el uso ambulatorio, utilice únicamente tubos cuya capacidad de retención sea conforme con las normas ISO 5367 o ISO 80601-2-74.
- Utilice siempre la humidificación activa durante la terapia con flujo alto de oxígeno.
- El respirador es un dispositivo de flujo alto que puede funcionar con un flujos superiores a 100 l/min y con una concentración de oxígeno alta.¹

PRECAUCIÓN

- *Durante la terapia con flujo alto de oxígeno, es necesario aplicar una humidificación activa.*
- *Cualquier humidificador conectado debe cumplir la norma ISO 80601-2-74.*

1.7.6 Información de seguridad sobre los modos de volumen objetivo

AVISO

- La presión inspiratoria mínima (Ppico – PEEP) en los modos VS, APVcmv y APVsimv es 5 cmH₂O. Recuerde que fijar un volumen tidal reducido con una compliance pulmonar alta puede provocar volúmenes superiores a los esperados.
- Asegúrese de que Límite P se ha definido adecuadamente para los modos adaptables. Este ajuste proporciona un límite de presión de

seguridad para que el dispositivo ajuste de manera apropiada la presión inspiratoria necesaria para alcanzar el volumen tidal objetivo.

La presión inspiratoria máxima disponible (Límite P) está indicada por una línea azul en la representación de la forma de onda de presión.

Si el Límite P es demasiado bajo, el dispositivo no tendrá suficiente margen para ajustar la presión inspiratoria con el fin de suministrar el volumen tidal objetivo.

1.8 Información de seguridad sobre la monitorización y las alarmas

Si desea obtener más información sobre la monitorización de la ventilación/terapia, consulte el capítulo 8.

Si desea obtener más información sobre el funcionamiento de las alarmas, consulte el capítulo 9.

PRECAUCIÓN

- *Para evitar que el paciente sufra alguna lesión, asegúrese de que los límites de alarma están configurados adecuadamente antes de conectar el paciente al respirador.*
- *La función de monitorización de oxígeno del HAMILTON-T1 se puede desactivar. Asegúrese de que siempre haya otro medio alternativo de monitorización de oxígeno activado para reducir la posibilidad de que el paciente fallezca o de que su estado de salud se deteriore gravemente.*

¹ En algunos mercados, el ajuste máximo posible de Flujo puede estar limitado.

- *Para garantizar que la monitorización de oxígeno funciona siempre correctamente, sustituya el sensor de O2 gastado o que falte tan pronto como sea posible o utilice un monitor externo que cumpla la norma ISO 80601-2-55.*
- *Temperatura ambiente < 0 °C: La concentración de oxígeno mostrada puede ser imprecisa. Desactive la monitorización de O2. Asegúrese de que siempre haya otro medio alternativo de monitorización de oxígeno activado.*
- Los ajustes de límites de alarmas predeterminados de fábrica se establecen en función del grupo de pacientes seleccionado, lo que permite llevar a cabo una monitorización sin vigilancia. No obstante, estos ajustes *nunca* sustituirán la revisión individual del paciente ni el ajuste de los límites de alarma basados en su estado.
- El uso de un sistema de monitorización de alarma *no* garantiza la seguridad absoluta de que se emitirá un aviso siempre que se produzca un problema con el respirador. Puede que los mensajes de alarma *no* señalen el problema exactamente; es necesario el criterio médico.

AVISO

- Se recomienda utilizar dispositivos de monitorización independientes adicionales, incluidos pulsioxímetros que calculan la SpO2 y sensores de CO2, durante la ventilación mecánica. El operador del respirador seguirá siendo el responsable de proporcionar una ventilación adecuada y de la seguridad del paciente en todos los casos.
- El HAMILTON-T1 *no* se ha diseñado como monitor integral de constantes vitales para pacientes conectados a una máquina de reanimación cardiopulmonar. Los pacientes conectados al equipo de soporte vital deben ser monitorizados de manera apropiada por personal médico cualificado y por dispositivos adecuados de monitorización.
- *No* pause la alarma acústica cuando deje al paciente sin vigilancia.
- Las condiciones de alarma, incluidos los fallos/eventos técnicos, que *no* estén directamente relacionados con un sensor fisiológico (CO2, SpO2) *no* afectan al funcionamiento de ninguno de los sensores fisiológicos conectado, incluidos los valores de cualquier medición de CO2, SpO2 y frecuencia del pulso asociada. Las formas de onda en tiempo real del respirador proporcionan un método para evaluar los valores numéricos mostrados.
- La función Auto de los límites de alarma *no* está disponible durante la ventilación de pacientes neonatos.

1.9 Información de seguridad sobre el uso del carro

Si desea obtener más información sobre el funcionamiento del carro, consulte el apartado 2.2.4.

ADVERTENCIA

- Para evitar que se produzcan lesiones personales y daños materiales, incluidos los vuelcos:
 - Bloquee las ruedas del carro al estacionar el respirador.
 - Preste atención al cruzar puertas.
- Para evitar una extubación accidental, compruebe las juntas del brazo de soporte del paciente y apriéte las según sea necesario.

1.10 Información de seguridad sobre el mantenimiento

En este apartado, se proporciona la siguiente información de seguridad:

- Mantenimiento, limpieza y desinfección generales
- Mantenimiento preventivo
- Sensor de O₂

1.10.1 Información de seguridad sobre el mantenimiento, la limpieza y la desinfección generales

Si desea información detallada sobre la limpieza del dispositivo y los componentes, consulte el capítulo 12.

ADVERTENCIA

- El reprocesamiento de productos desechables de Hamilton Medical puede afectar a sus propiedades y provocar lesiones en el paciente. Por ejemplo, un cambio en la estructura superficial durante el reprocesamiento puede conducir a un cambio en la resistencia contra roturas o provocar una grieta real. Además, una estructura superficial alterada puede resultar en la adición microbiana de esporas, agentes alérgenos y pirógenos, entre otros, así como provocar un aumento del número de partículas liberadas como resultado de cambios químicos en las propiedades del material.
- Para reducir el riesgo de contaminación cruzada, limpie y sustituya periódicamente el filtro del ventilador. Si desea más información, consulte la tabla 12-5 y el capítulo 12.
- Para evitar que el paciente quede expuesto a agentes esterilizadores, así como un deterioro prematuro de las piezas, esterilice los componentes únicamente según las recomendaciones descritas en el capítulo 12 y en la *guía de reprocesamiento* y las *instrucciones de uso* que se suministren con cada pieza.

- Hamilton Medical *no* asume ninguna responsabilidad con respecto al correcto funcionamiento de los elementos desechables en caso de que el usuario los reprocese y los reutilice.
- Preste atención siempre que manipule filtros inspiratorios y espiratorios del sistema respiratorio y HMEF para reducir al mínimo el riesgo de contaminación vírica o bacteriana, o de provocar daños materiales. Siga las *instrucciones de uso* del fabricante de los filtros del sistema respiratorio y del HMEF. Elimine los filtros inmediatamente después del uso. Actúe conforme a los procedimientos de eliminación del hospital.
- Siga las instrucciones de limpieza, desinfección y esterilización para cada componente descrito en esta guía o las *instrucciones de uso* del fabricante del producto de limpieza.
- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, desconecte siempre el dispositivo y los accesorios (incluido el adaptador/sensor de CO₂) de la red de alimentación antes de limpiarlo y desinfectarlo.

PRECAUCIÓN

- *NO esterilice ni sumerja el sensor de CO₂ en líquidos.*
- *NO intente esterilizar los componentes internos del respirador.*
- *NO intente esterilizar el dispositivo completo con gas de óxido de etileno (ETO).*
- *El empleo de concentraciones o tiempos de actuación inadecuados con los agentes esterilizantes puede provocar resistencia bacteriana.*
- *Para evitar que los componentes se deterioren prematuramente, asegúrese de que el desinfectante químico es compatible con el material del que está hecho el componente. Use únicamente soluciones de limpieza y desinfección registradas/aprobadas conforme al protocolo de su centro sanitario después del uso con cada paciente y siga las instrucciones de uso del fabricante del producto de limpieza.*
- *Si entran líquidos o las piezas se sumergen en líquidos, el dispositivo sufrirá daños.*
- *NO vierta líquidos en la superficie del dispositivo.*
- *NO utilice materiales abrasivos (como lana de acero o pulidor de plata), cepillos duros, instrumentos puntiagudos ni materiales ásperos en las superficies.*
- *Aclare bien todos los componentes que estén en contacto con la vía aérea o con el paciente para garantizar la retirada de los restos de productos de limpieza y desinfección.*
- *Los residuos de productos de limpieza y desinfección pueden causar máculas.*

AVISO

Si desea información específica sobre la limpieza, la desinfección y la esterilización en autoclave de accesorios y componentes (reutilizables), consulte la *guía de reprocesamiento* y las *instrucciones de uso* que se suministran con cada componente.

1.10.2 Información de seguridad sobre el mantenimiento preventivo

Si desea obtener más información e instrucciones sobre el mantenimiento preventivo, consulte el capítulo 12.

AVISO

- Deseche todos los componentes que retire del dispositivo de acuerdo con los protocolos del hospital. Siga todas las normativas federales, estatales y locales relativas a la protección medioambiental, sobre todo a la hora de desechar el dispositivo electrónico o partes del mismo.
- Recomendamos que documente todos los procedimientos de mantenimiento preventivo.
- No está permitido realizar tareas de servicio técnico o mantenimiento con pacientes conectados.
- Si no se usa ningún filtro antiviral o antibacteriano en el puerto inspiratorio del sistema respiratorio, el dispositivo *debe* considerarse contaminado y *debe* llevarse al servicio técnico.

1.10.3 Información de seguridad del sensor de O2

PRECAUCIÓN

Si no hay un sensor de O2 instalado, utilice un monitor de oxígeno externo que cumpla con la norma ISO 80601-2-55 para comprobar que se está suministrando la concentración de oxígeno establecida al paciente. Asegúrese de tapar el puerto del sensor de O2 con la tapa suministrada.

AVISO

- Sustituya el sensor de O2 únicamente por un sensor de O2 original de Hamilton Medical; de lo contrario, *no* funcionará la medición de oxígeno y se generarán alarmas relacionadas con ello de forma permanente.
- Para evitar fugas dentro del respirador, asegúrese de que siempre haya instalada un sensor de O2, incluso si utiliza un monitor externo o desactiva la monitorización de oxígeno.
- Mantenga el lugar de muestreo de oxígeno libre de cualquier otro gas para evitar que el muestreo de oxígeno se vea afectado.

1.11 Información de seguridad sobre el funcionamiento y las pruebas

- Para garantizar un servicio adecuado de reparación y evitar la posibilidad de daños físicos, *únicamente* el personal autorizado de Hamilton Medical podrá proporcionar servicio técnico al respirador y los dispositivos/accesorios relacionados siguiendo las instrucciones del *manual de servicio técnico* del respirador.
- El fabricante *solo* es responsable de la seguridad, la fiabilidad y el rendimiento del respirador si se cumplen *todos* estos criterios:
 - Las operaciones de montaje, ampliación, reajuste, modificación o reparación debe llevarlas a cabo personal sanitario debidamente formado y cualificado.
 - La instalación eléctrica de la sala en cuestión cumple los requisitos adecuados.
 - El sistema del respirador se utiliza de acuerdo con el *manual del operador* del respirador.
 - No intente realizar procedimientos de servicio técnico distintos de los especificados en el *manual de servicio técnico* del respirador.
 - Respete las políticas de prevención de infecciones y las normativas de reprocesamiento, incluidos los intervalos de reprocesamiento, de las instalaciones sanitarias.
 - Respete las políticas de prevención de infecciones y las normativas de reprocesamiento nacionales.
- Cualquier intento de modificar el hardware o el software del respirador sin el consentimiento expreso y por escrito de Hamilton Medical anulará automáticamente todas las garantías y responsabilidades.

2

Visión general del sistema

2.1	Visión general	50
2.2	Descripciones físicas	54
2.3	Encendido y apagado del respirador	65
2.4	Desplazamiento por la pantalla y ajuste de los controles	66

2.1 Visión general

El sistema del respirador HAMILTON-T1 está formado por los siguientes componentes principales:

- Diseño ergonómico que dispone de un monitor integrado con señal luminosa de alarma integrada y pantalla táctil
- Unidad de ventilación para control y mezcla de gas, junto con circuito de respiración del paciente para suministro e intercambio de gas
- Monitorización de oxígeno con un sensor galvánico
- Conexiones de suministro de oxígeno a alta (HPO) y baja (LPO) presión
- Integración opcional con red del hospital
- Conexiones opcionales con un humidificador, nebulizador, sensores de SpO2 y CO2 e interfaces de datos externas
- Carro, estuche y una gran variedad de montajes en pared, cama, techo y repisa

El sistema del respirador ofrece las siguientes características principales:

- *Monitorización:* formas de onda en tiempo real, monitorización numérica, tendencias, bucles y paneles inteligentes que muestran el estado respiratorio del paciente en tiempo real, la dependencia del respirador, los objetivos y las mediciones de CO2 y SpO2 (cuando estén habilitadas)

- Alarmas y ayuda en pantalla para solución de problemas
- Ajustes de inicio configurables para cada grupo de pacientes
- Acceso remoto a los controles y el estado del humidificador HAMILTON-H900
- Compatibilidad con la nebulización neumática y Aerogen
- Compatibilidad con fuentes de alimentación principal de CA y CC

Si la opción NIV-only está activada, el respirador HAMILTON-T1 proporciona únicamente ventilación no invasiva. El dispositivo HAMILTON-T1 con la opción NIV-only está previsto exclusivamente para la ventilación no invasiva; solo se admiten los modos y las características aplicables a la ventilación no invasiva.

La posición prevista del usuario del dispositivo es directamente hacia cualquier parte/lateral del dispositivo con el que está interactuando.

2.1.1 Prestaciones y opciones estándar

El respirador ofrece un sólido conjunto de prestaciones y equipos estándar, además de modos opcionales y características para los grupos de pacientes compatibles.

En la tabla 2-1, se enumeran las opciones y configuraciones de software.

En la tabla 2-2, se enumeran las opciones y los equipos (hardware).

Tabla 2-1. Opciones y configuración de software

Función	Grupo de pacientes	
	Adulto/Ped.	Neonatal ^{1,2}
Cuando la opción NIV-only está activada, solo se admiten los modos no invasivos y las características asociados.		
Estándar: X Opción: O No aplicable: --		
Grupos de pacientes	X	O
Modos		
Modos de ventilación inteligente		
ASV [®]	X	--
INTELLiVENT [®] -ASV [®]	O	--
Modos de volumen objetivo controlado por presión		
APVcmv/(S)CMV+	X	X
APVsimv/SIMV+	X	X
Volumen de soporte (VS)	X	X
Modos controlados por presión		
DuoPAP, APRV	O	O
PCV+	X	X
PSIMV+	X	X
ESPONT	X	X
Modos no invasivos		
HiFlowO2	O	O
NIV, NIV-ST	O	O
nCPAP, nCPAP-PC	--	O

¹ Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.² No disponible en todos los mercados.

Función	Grupo de pacientes	
	Adulto/Ped.	Neonatal ^{1, 2}
Otras funciones		
O2 assist	O	O
NIV-only	O	O
Disp. flujo	X	X
IntelliSync [®] + ³	O	--
Ayuda en pantalla	X	X
Ventilación de RCP	X	X
Herramienta de aspiración	X	--
SpeakValve	O	O
Módulo Hamilton Connect ⁴	O	O
Tendencias/Bucles	O	O

¹ Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.
² No disponible en todos los mercados.
³ Disponible para el HAMILTON-T1, PN 1610060 y 1610090.
⁴ Disponible para el HAMILTON-T1, PN 1610060 y 1610090.
Disponible para el HAMILTON-T1, PN 161006 y 161009, con SN >3000 con el kit de actualización del módulo Hamilton Connect (HCM).

Tabla 2-2. Opciones y configuraciones de equipos (hardware)

Funciones	HAMILTON-T1
Estándar: X Opción: O	
Carro, estuche y una gran variedad de montajes en pared, cama, techo y repisa	O
Segunda batería	O
Tarjeta de comunicaciones: CO2/Llamada de enfermera/COM, CO2/SpO2/COM ¹ , CO2 o CO2/SpO2/Humidificador y COM1 ²	O
Puerto USB	X
Puerto RJ-45 Ethernet ³	X
Protocolos de comunicación: Hamilton, Hamilton P2, GALILEO compatible, DrägerTestProtocol, Philips Vuelink Open, protocolo Hamilton Block	O
Integración del humidificador HAMILTON-H900	O
Compatibilidad con visión nocturna (NVG) ¹	O
Compatibilidad con filtro NBQ	O

¹ Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.

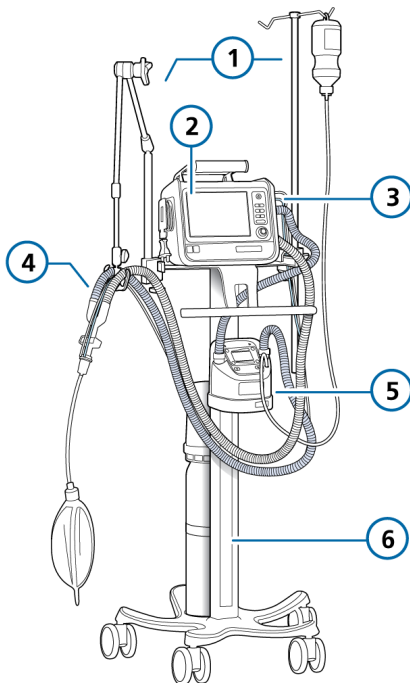
² La conexión RS-232 en el puerto /COM1 solo está disponible al usar el cable de comunicación de bifurcación (en Y) (PN 10077038).

³ El puerto Ethernet RJ-45 es solo para uso interno.

2.2 Descripciones físicas

En este apartado, se ofrece una visión general del respirador, los equipos respiratorios y el carro.

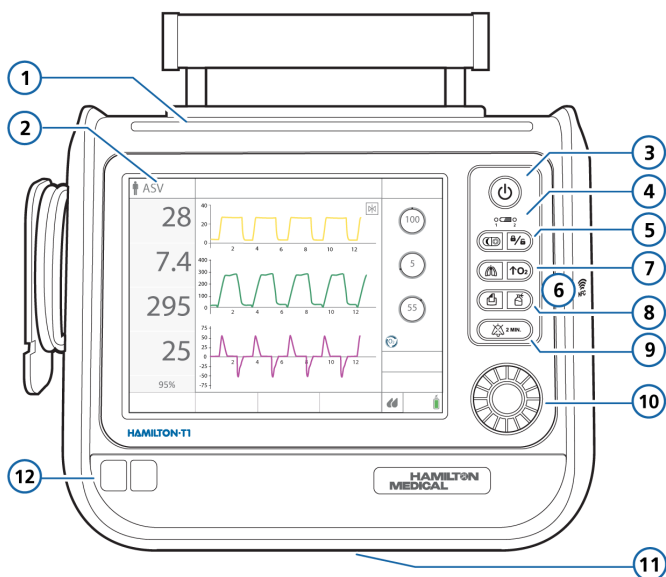
Figura 2-1. HAMILTON-T1 con accesorios



- | | |
|--|-----------------------|
| 1 Brazo de soporte y soporte para la botella de agua | 4 Equipo respiratorio |
| 2 Pantalla y controles | 5 Humidificador |
| 3 Conexiones del equipo respiratorio | 6 Carro |

2.2.1 Acerca del respirador

Figura 2-2. Vista frontal del respirador

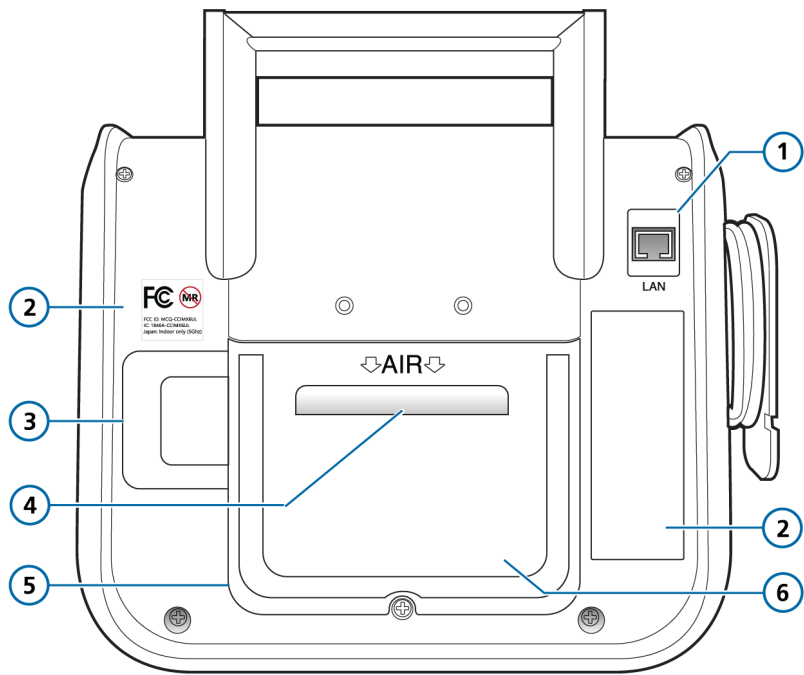


- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Señal luminosa de alarma | 7 | Tecla Respiración manual/tecla Enriquecimiento de O ₂ |
| 2 | Pantalla táctil | 8 | Tecla Imprimir pantalla/tecla Nebulizador |
| 3 | Tecla Encendido/Standby | 9 | Tecla Pausar sonido |
| 4 | Indicador de carga de la batería | 10 | Botón pulsador y giratorio |
| 5 | Tecla Día/Noche ¹ /tecla de bloqueo/desbloqueo de pantalla | 11 | Puerto de purgado de la válvula espiratoria (debajo del respirador)
<i>No bloquear</i> |
| 6 | Área de conexión de transmisión de datos en proximidad (NFC) ² | 12 | Cubierta frontal y batería |

¹ Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.

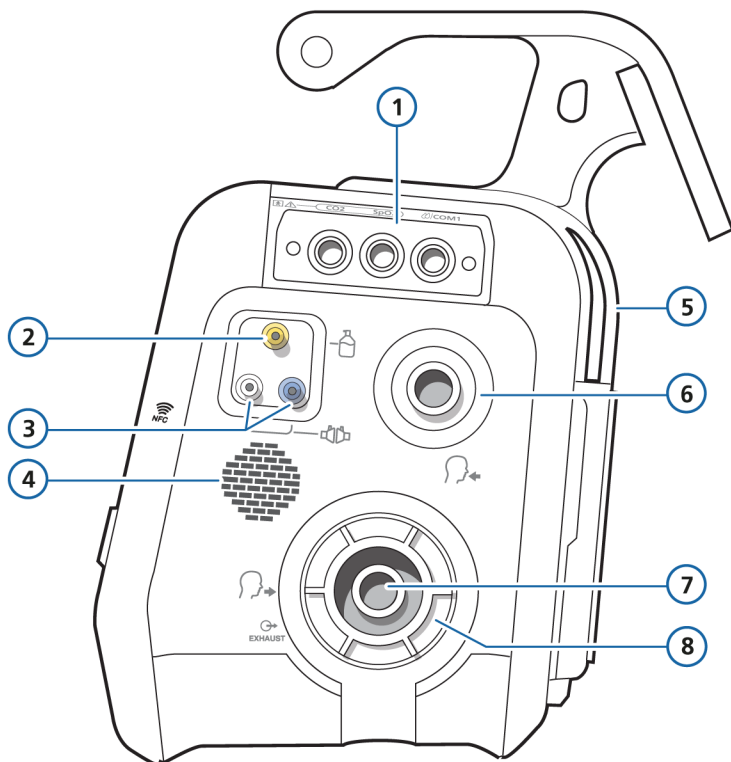
² Es posible que no esté disponible en dispositivos más antiguos. Si desea más información, póngase en contacto con el servicio técnico de Hamilton Medical.

Figura 2-3. Vista posterior del respirador



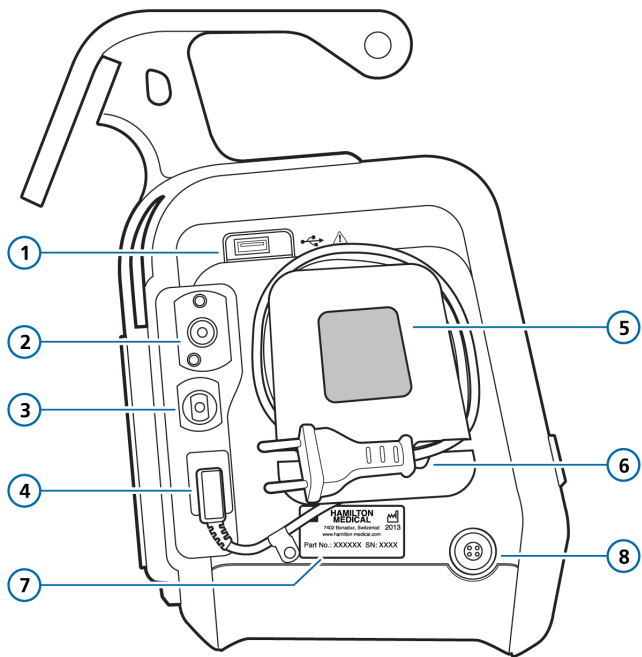
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Conector Ethernet RJ-45 (bajo la tapa) | 4 | Filtro de polvo y entrada de aire
<i>No bloquear</i> |
| 2 | Etiquetas del dispositivo | 5 | Cubierta posterior |
| 3 | Sensor de O2 (bajo la tapa) | 6 | Filtro HEPA de entrada de aire
(bajo la tapa) |

Figura 2-4. Vista lateral, con las conexiones del circuito respiratorio



1	Tarjeta de comunicaciones (opcional)	5	Salida de aire de refrigeración
2	 Puerto del nebulizador neumático	6	 Puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i>
3	 Puertos de conexión del sensor de flujo	7	 Puerto espiratorio <i>desde el paciente</i>
4	Altavoz	8	Conjunto de válvula espiratoria

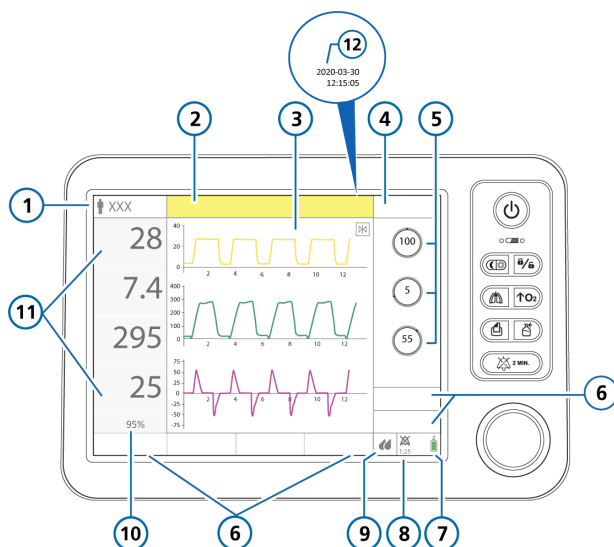
Figura 2-5. Vista lateral, con las conexiones de gas



1	Puerto USB (bajo la tapa)	5	Filtro de polvo y entrada de aire de refrigeración
2	Conector de entrada DISS o NIST de oxígeno a alta presión	6	Cable de alimentación de corriente alterna con lengüeta de retención
3	Conector de oxígeno a baja presión	7	Etiqueta del número de serie
4	Toma de corriente alterna	8	Toma de corriente continua

2.2.2 Acerca de la pantalla principal

Figura 2-6. Pantalla principal



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Símbolo del grupo de pacientes y modo activo | 7 | Fuente de alimentación y estado de la batería |
| 2 | Barra de mensajes (codificación con colores) | 8 | Indicador Pausar sonido y temporizador ¹ |
| 3 | Pantalla gráfica configurable (se muestran formas de onda de longitud completa) | 9 | Icono de acceso rápido del humidificador |
| 4 | Botón Modos | 10 | Valor de SpO2 medido ² |
| 5 | Controles principales para el modo activo | 11 | Parámetros de monitorización principales (MMP) |
| 6 | Botones de ventana: Alarmas, Controles, Monitorización, Herramientas, Eventos, Sistema | 12 | Fecha y hora |

¹ Cuando la opción Pausar sonido está activa, los iconos de conectividad no se muestran.

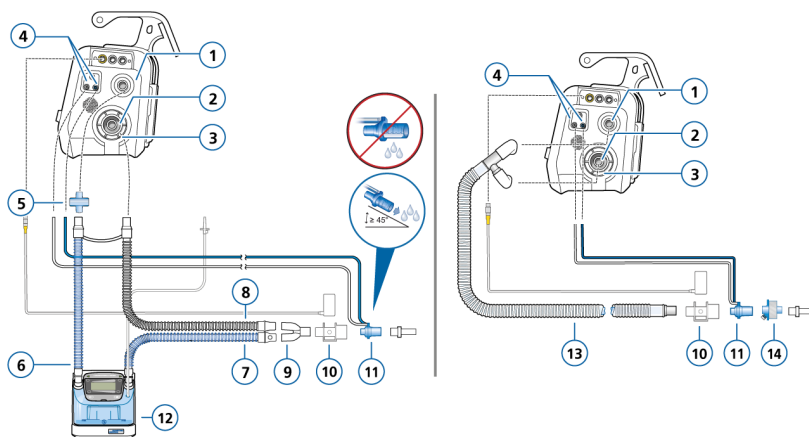
² Cuando el sensor de SpO2 está activado.

2.2.3 Acerca de los circuitos respiratorios del paciente

Figura 2-7. Circuitos respiratorios para pacientes adultos/pediátricos¹

Adulto/pediatric: dosing with humidifier

Adulto/pediátrico: coaxial con HMEF

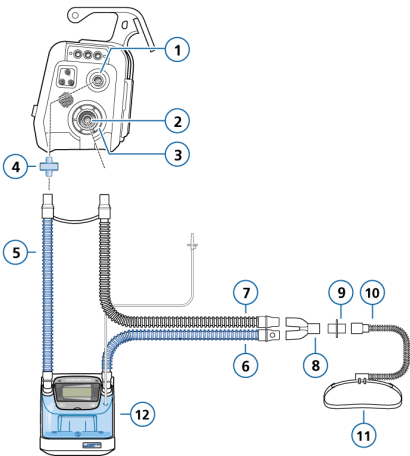


- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i> | 8 | Rama espiratoria con calefacción |
| 2 | Puerto espiratorio <i>desde el paciente</i> | 9 | Pieza en Y |
| 3 | Conjunto de válvula espiratoria | 10 | Sensor de CO2/adaptador de vía aérea |
| 4 | Puertos de conexión del sensor de flujo | 11 | Sensor de flujo |
| 5 | Filtro inspiratorio | 12 | Humidificador |
| 6 | Rama inspiratoria hacia el humidificador | 13 | Rama inspiratoria/espiratoria coaxial |
| 7 | Rama inspiratoria con calefacción y sensor de temperatura, hacia el paciente | 14 | Filtro de intercambio de calor y humedad (HMEF) |

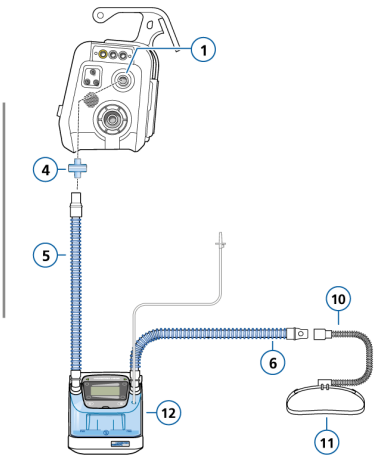
¹ Es posible que sea necesario utilizar ciertos adaptadores de conexión. Consulte las *instrucciones de uso* del equipo respiratorio.

Figura 2-8. Circuitos respiratorios para pacientes adultos/pediátricos: terapia con flujo alto de oxígeno¹

Adulto/pediátrico: dos ramas, terapia con flujo alto de oxígeno



Adulto/pediátrico: una rama, terapia con flujo alto de oxígeno

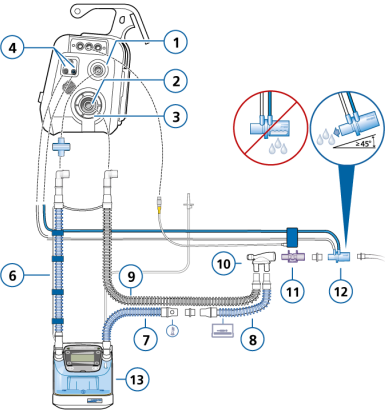


- | | | | |
|---|--|----|----------------------------------|
| 1 | Puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i> | 7 | Rama espiratoria con calefacción |
| 2 | Puerto espiratorio <i>desde el paciente</i> | 8 | Pieza en Y |
| 3 | Conjunto de válvula espiratoria | 9 | Adaptadores (varios) |
| 4 | Filtro inspiratorio | 10 | Cánula nasal |
| 5 | Rama inspiratoria hacia el humidificador | 11 | Cinta de conexión |
| 6 | Rama inspiratoria con calefacción y sensor de temperatura, hacia el paciente | 12 | Humidificador |

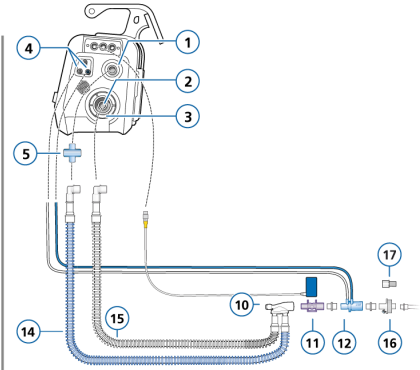
¹ Es posible que sea necesario utilizar ciertos adaptadores de conexión. Consulte las *instrucciones de uso* del equipo respiratorio.

Figura 2-9. Circuitos respiratorios neonatales¹

Neonatal/pediátrico: dos ramas con humidificador



Neonatal/pediátrico: dos ramas con HME/F

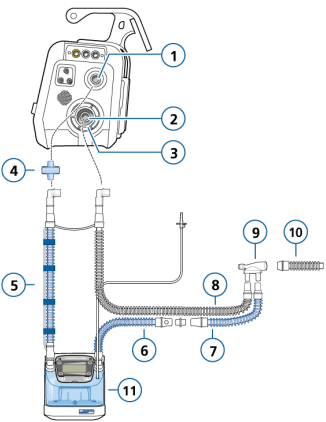


1	Puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i>	10	Pieza en Y
2	Puerto espiratorio <i>desde el paciente</i>	11	Sensor de CO2/adaptador de vía aérea ¹
3	Conjunto de válvula espiratoria	12	Sensor de flujo neonatal
4	Puertos de conexión del sensor de flujo	13	Humidificador
5	Filtro inspiratorio	14	Rama inspiratoria
6	Rama inspiratoria hacia el humidificador	15	Rama espiratoria
7	Rama inspiratoria con calefacción y sensor de temperatura, hacia el paciente	16	Filtro intercambiador de calor y humedad (HMEF pediátrico)
8	Ampliación de rama inspiratoria sin calefacción para uso en incubadora ¹	17	Intercambiador de calor y humedad (HME neonatal)
9	Rama espiratoria con calefacción		

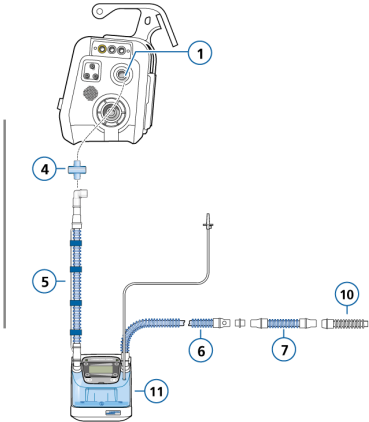
¹ Es posible que sea necesario utilizar ciertos adaptadores de conexión. Consulte las *instrucciones de uso* del equipo respiratorio.

Figura 2-10. Circuitos respiratorios neonatales: terapia con flujo alto de oxígeno¹

Neonatal/pediátrico: dos ramas,
terapia con flujo alto de oxígeno



Neonatal/pediátrico: una rama, terapia
con flujo alto de oxígeno

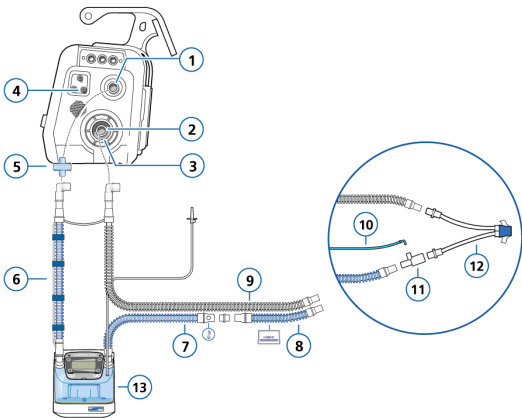


- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i> | 7 | Ampliación de rama inspiratoria sin calefacción para uso en incubadora |
| 2 | Puerto espiratorio <i>desde el paciente</i> | 8 | Rama espiratoria con calefacción |
| 3 | Conjunto de válvula espiratoria | 9 | Pieza en Y |
| 4 | Filtro inspiratorio | 10 | Conexión a la interfaz del paciente (no se muestran las opciones) |
| 5 | Rama inspiratoria hacia el humidificador | 11 | Humidificador |
| 6 | Rama inspiratoria con calefacción y sensor de temperatura, hacia el paciente | | |

¹ Es posible que sea necesario utilizar ciertos adaptadores de conexión. Consulte las *instrucciones de uso* del equipo respiratorio.

Figura 2-11. Circuito respiratorio neonatal: nCPAP, nCPAP-PC¹

Neonatal: nCPAP, nCPAP-PC



1	Puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i>	8	Ampliación de rama inspiratoria sin calefacción para uso en incubadora ¹
2	Puerto espiratorio <i>desde el paciente</i>	9	Rama espiratoria con calefacción
3	Conjunto de válvula espiratoria	10	Línea de presión
4	Puerto de conexión del sensor de flujo (azul) para línea de presión	11	Pieza en T, conecta el tubo al puerto de conexión azul del sensor de flujo
5	Filtro inspiratorio	12	Generador de nCPAP, conectado a máscara o adaptadores nasales
6	Rama inspiratoria hacia el humidificador	13	Humidificador
7	Rama inspiratoria con calefacción y sensor de temperatura, hacia el paciente		

¹ Es posible que sea necesario utilizar ciertos adaptadores de conexión. Consulte las *instrucciones de uso* del equipo respiratorio.

2.2.4 Acerca de las variaciones de montaje y carro

El HAMILTON-T1 se puede pedir opcionalmente con un carro estándar, un estuche o diversas soluciones de montaje en pared, cama, techo y repisa. El carrito cuenta con espacio para una bombona de oxígeno.

2.2.4.1 Preparación del carro para traslados dentro del hospital

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.



ADVERTENCIA

- Para el transporte de un sitio a otro del hospital, *solo* están homologados los componentes que se enumeran en este apartado.
- El uso de elementos adicionales puede hacer que el carro vuelque.
- El respirador debe estar fijado al carro con el tornillo. Asegúrese de que el dispositivo esté fijado firmemente al carro.

Si utiliza un carro de HAMILTON-T1, **configure y coloque** el respirador y sus componentes, además del carro, de la siguiente manera para el transporte de un sitio a otro del hospital:

- El respirador y las bombonas de oxígeno deben conectarse firmemente al carro.

- Durante el transporte, *solo* se permiten los componentes que se indican a continuación:
 - Equipo respiratorio
 - Brazo de soporte de los tubos
 - Sensor de flujo (o línea de presión)
 - Sensor de CO2 (de flujo o intermedio)
 - Bombona de O2
 - HME/F, filtros inspiratorios y espiratorios
 - Sensor de SpO2, incluido el adaptador Masimo
 - Humidificador
 - Botella de agua
 - Tubo de suministro de agua para botella de agua
 - Soporte de la botella de agua
 - Cesta

2.3 Encendido y apagado del respirador

Para garantizar que el registro de eventos registre todos los eventos correctamente, haga lo siguiente:

- Al acceder al modo Standby, espere al menos 30 segundos antes de apagar el respirador.
- Después de apagar el respirador, espere al menos 3 segundos antes de volver a encender el respirador.

Para encender el respirador

- Pulse  (Encendido/Standby).

El respirador realizará una autocomprobación. Durante la autocomprobación, se comprueba el sistema de alarmas, lo que incluye el altavoz, el timbre y la señal luminosa de alarma.

Tras un tiempo breve, aparecerá la ventana Standby.¹

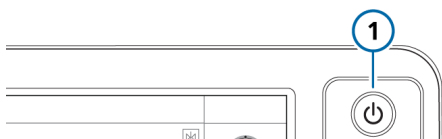
Proceda a configurar el respirador y el paciente, según sea necesario.

Si el proceso de inicio no se completa al encender el respirador, proceda de la siguiente manera.

Para encender el respirador si el proceso de inicio no se realiza correctamente

1. Mantenga pulsado  durante 10 segundos aproximadamente para apagar el respirador.
2. Encienda de nuevo el respirador presionando .

Figura 2-12. Tecla Encendido/Standby (1)



Para apagar el respirador

1. Pulse  para abrir la ventana Activar Standby durante la ventilación activa.
2. Toque **Activar Standby** para confirmar.
El respirador pasa al modo Standby.
3. Mantenga pulsada la tecla  aproximadamente 3 segundos para apagar el respirador.

El respirador se apagará.

En el caso de fallo técnico o si el respirador no se apaga

- Mantenga pulsada la tecla  aproximadamente 10 segundos para apagar el respirador.

2.4 Desplazamiento por la pantalla y ajuste de los controles

Use la pantalla táctil y el botón pulsador y giratorio (conocido como *botón PyG*) para acceder a los datos y especificar los ajustes.

Puede interactuar con la interfaz de usuario de HAMILTON-T1 de la siguiente forma:

- Toque elementos de la pantalla para abrir las ventanas y realizar y confirmar selecciones.
- Use el botón PyG para seleccionar, especificar y confirmar selecciones. El elemento seleccionado se resaltará en amarillo.

En este apartado, se describe cómo navegar por la interfaz.

¹ Para dispositivos con números de serie >3000, el tiempo de inicio es ≤30 segundos. Para dispositivos con un número de serie inferior, el tiempo de inicio es ≤50 segundos.

2.4.1 Acceso a las funciones y características

Para abrir una ventana

- ▶ Realice cualquiera de las siguientes acciones para abrir una ventana:
 - Toque el botón y cualquiera de las pestañas que proceda.
 - Gire el botón PyG para mover el cursor al botón o pestaña y, después, pulse el botón PyG.

Para cerrar una ventana

- ▶ Realice una de las siguientes acciones para cerrar una ventana:
 - Toque el botón de ventana de nuevo.
 - Toque el botón [X].
 - Gire el botón PyG para mover el cursor al botón [X] y, después, pulse el botón PyG.

2.4.2 Ajuste de los controles

La especificación de un ajuste implica la *activación* de un control, el *ajuste* de un valor y la *confirmación* del ajuste.

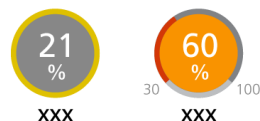
Para configurar un ajuste de control

1. **Active** el control realizando cualquiera de estas acciones:
 - Toque el control para seleccionarlo y activarlo; el control seleccionado se muestra con el borde amarillo.
 - Gire el botón PyG para mover el cursor al control; el control seleccionado se muestra con el borde amarillo. Pulse el botón PyG para activarlo.
 El control activado se muestra en naranja (figura 2-13).

2. **Ajuste** el valor girando el botón PyG para aumentar o reducir el valor. El punto naranja indica el límite dinámico.
3. **Confirme** la configuración realizando cualquiera de estas acciones:
 - Vuelva a tocar el control.
 - Pulse el botón PyG.

El nuevo ajuste se aplica inmediatamente.

Figura 2-13. Estado del control: seleccionado (izquierda), activado (derecha)



2.4.3 Selección de elementos de una lista

Algunas selecciones se muestran en una lista desplegable.

Para seleccionar un elemento de una lista

1. En una lista, toque la barra de desplazamiento para seleccionarla y activarla.
2. Gire el botón PyG para desplazarse por la lista y, cuando el elemento que desee esté resaltado, pulse el botón para seleccionarlo.

2.4.4 Uso de atajos

El respirador proporciona atajos para algunas funciones clave.

Tabla 2-3. Atajos

Toque el atajo/ icono de acceso rápido de la pantalla prin- cipal...	Para mostrar la...
	Ventana Controles > Paciente
Modo activo (parte superior izquierda de la pantalla)	Ventana Modos Si se encuentra en el modo INTELLIVENT-ASV ¹ , se muestra la ventana Ajustes.
Cualquier MMP	Ventana Alarmas > Límites 1
Valor de SpO2 (en los MMP)	Ventana Alarmas > Límites 2
Cualquier gráfico (forma de onda, bucle, tendencia, panel inteligente)	Ventana de selección de gráficos
 (cualquier icono de la batería que se muestre)	Ventana Sistema > Información 1
2017-08-07 07:11:58	Ventana Sistema > Ajustes > Fecha y hora

Toque el atajo/ icono de acceso rápido de la pantalla prin- cipal...	Para mostrar la...
 o  1:40	Ventana Alarmas > Memoria
Mensaje de alarma en la ventana Alarmas > Memoria	Ayuda en pantalla para solución de problemas de alarmas
	Ventana Sistema > Ajustes > Humidificador ²
 (junto al control Oxígeno)	Ventana O2 assist ¹
 1	Ventana Sistema > Ajustes > Conectividad Cuando la opción Pausar sonido está activa, el icono de conectividad <i>no</i> se muestra.

¹ Si la opción está instalada. No disponible en todos los mercados.

² Si se conecta al puerto /COM1 del respirador.

3

Preparación del respirador

3.1	Visión general	70
3.2	Conexión a la fuente de alimentación.....	70
3.3	Conexión del suministro de oxígeno.....	72
3.4	Garantía de un suministro de oxígeno adecuado para el transporte del paciente	74
3.5	Configuración del circuito respiratorio del paciente	82

3.1 Visión general

Los preparativos del respirador para su uso constan de los siguientes pasos:

Para...	Consulte...
Conectar a la fuente de alimentación	Apartado 3.2
Conectar el suministro de oxígeno	Apartado 3.3
Configurar el circuito respiratorio del paciente, incluida la comprobación previa a la puesta en funcionamiento	Apartado 3.5
Conectar dispositivos externos y sensores	Capítulo 4
Encender el respirador	Apartado 2.3
Seleccionar el grupo de pacientes, el modo y los límites de alarma e introducir los datos del paciente.	Capítulo 5

3.2 Conexión a la fuente de alimentación

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Compruebe siempre la fiabilidad de la fuente de alimentación principal antes de enchufar el respirador. El icono de carga situado encima de la batería muestra que el respirador está conectado y que las baterías se están cargando.

Para conectar el respirador a una fuente de alimentación principal

- ▶ Conecte el respirador a una toma eléctrica que suministre energía de CA o CC.

Para evitar que el cable de alimentación se desconecte por error, asegúrese de que esté bien sujeto dentro de la toma de corriente del respirador por medio de la lengüeta de retención del cable de alimentación eléctrica.

3.2.1 Conexión a la fuente de alimentación de corriente continua

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

El cable de CC se puede emplear durante el transporte en ambulancias, aviones de ala fija, helicópteros y barcos que posean una fuente de alimentación eléctrica adecuada.

Un kit de cables de CC (denominado cable de CC montado) incluye un extremo pelado con dos hilos. Este cable deberá instalarlo únicamente personal autorizado mediante un conector incluido en la lista de UL.

El cable de vehículo de CC se ha diseñado para su uso durante el transporte en ambulancias y otros vehículos de rescate que dispongan de conectores adecuados.

Para los cables disponibles, consulte el capítulo 14.

3.2.2 Uso de alimentación procedente de la batería

Una batería de reserva obligatoria protege al respirador de posibles pérdidas o fallos de la fuente de alimentación principal.

Cuando la fuente de alimentación principal falla, el respirador pasa a funcionar automáticamente con las baterías de respaldo, sin interrumpir la ventilación. Sonará una alarma para indicar el cambio. Silencie la alarma para confirmar la notificación del cambio en la alimentación del sistema y se restablece la alarma.

Si la batería está completamente descargada, sonará un timbre de forma continua durante dos minutos como mínimo.

Las baterías se cargan cada vez que el respirador se conecta a la fuente de alimentación principal independientemente de si el respirador está encendido o apagado. El indicador de la batería del dispositivo (figura 2-2) muestra el estado de carga de las baterías.

Los símbolos de fuente de alimentación de la esquina inferior derecha de la pantalla muestran la fuente de alimentación en uso. Consulte la tabla 3-1.

Hay disponible una segunda batería opcional. Se muestra en la pantalla si se ha instalado.

Figura 3-1. Indicadores de la fuente de alimentación en la pantalla

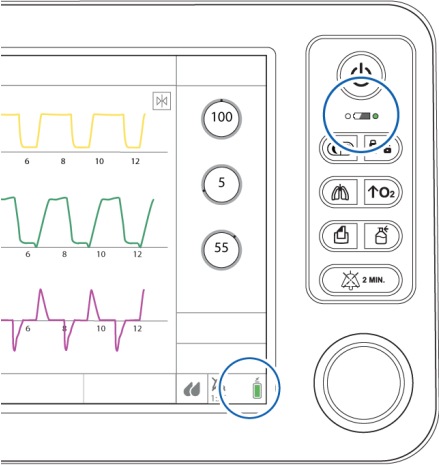


Tabla 3-1. Estado de la alimentación/batería

Icono de la alimentación en la pantalla	Estado de la batería
	El dispositivo está conectado a la fuente de alimentación principal y la batería se está cargando.
	El dispositivo funciona con batería.
	La batería está completamente cargada.
	La batería está parcialmente cargada.
	La batería tiene menos del 10 % de carga.
	La batería está defectuosa o no se ha instalado.

Tabla 3-2. Indicador de carga de la batería del respirador, visión general

Indicador del respirador	Estado de la batería
	<i>Verde fijo:</i> la batería indicada (se muestra 1) está completamente cargada y el dispositivo está conectado a la alimentación principal, incluso cuando el respirador está apagado.
	<i>Verde intermitente:</i> parpadea para mostrar que el dispositivo está conectado a una fuente de alimentación principal y la batería indicada se está cargando, incluso cuando el respirador está apagado.
	<i>No iluminado:</i> apagado para mostrar que la batería indicada no se está cargando (el dispositivo se ejecuta conectado a la batería y no está conectado a una fuente de alimentación principal o la batería está sobrecalentada).

Si una batería no está completamente cargada, recárguela conectando el respirador a la fuente de alimentación de corriente alterna o de corriente continua. Si desea más información, consulte el apartado 15.4.

En el capítulo 12, se describe la manera de sustituir la batería.

3.3 Conexión del suministro de oxígeno

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

El oxígeno del HAMILTON-T1 puede producirse de una fuente de baja o de alta presión.

El oxígeno a alta presión procedente de un suministro de gas central o una bombona de gas se suministra a través de conectores DISS o NIST macho para gas. Con el soporte de bombona opcional, podrá montar una bombona de oxígeno en el carro.

Si utiliza la bombona, fíjela al carro con las correas suministradas.

El oxígeno a baja presión procede de un concentrador o bombona de líquido.

El ajuste seleccionado permanece activo hasta que se cambia manualmente o el respirador se reinicia.

3.3.1 Uso de un suministro de oxígeno a baja presión

Para usar el suministro de oxígeno a baja presión¹ siga estos dos pasos:

- Conexión del suministro al respirador (apartado 3.3.2)
- Selección del tipo de suministro en el respirador (apartado 3.3.3)

3.3.2 Conexión del suministro de oxígeno al respirador

Para conectar el suministro de oxígeno al respirador

- Conecte el tubo de oxígeno al conector de entrada de oxígeno a baja o alta presión del HAMILTON-T1 (figura 2-5).

Si desea más información sobre la selección de la fuente de oxígeno en el dispositivo, consulte el apartado 3.3.3.

3.3.3 Selección del tipo de fuente de oxígeno

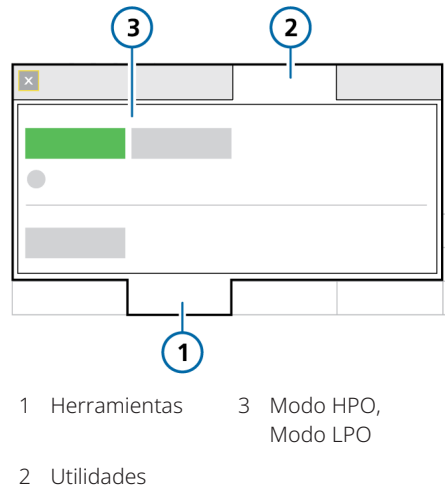
Antes de comenzar la ventilación, asegúrese de seleccionar la fuente de oxígeno adecuada. El respirador elige por defecto el oxígeno a alta presión (HPO).

La fuente se selecciona con el respirador en modo Standby.

Para seleccionar la fuente de oxígeno

1. En modo Standby, toque **Herramientas > Utilidades**.
2. Toque el botón correspondiente a la fuente de oxígeno que desee.
 - Elija **Modo HPO** para oxígeno a alta presión (predeterminado).
 - Elija **Modo LPO** para oxígeno a baja presión (consulte el apartado 3.3.1).
3. Cierre la ventana.

Figura 3-2. Selección de la fuente de oxígeno



¹ No disponible en todos los mercados.

3.4 Garantía de un suministro de oxígeno adecuado para el transporte del paciente

⚠ ADVERTENCIA

Antes de transportar al paciente, asegúrese de que el suministro de oxígeno sea adecuado comprobando el parámetro Consumo de O2 (en la ventana Sistema > Información) y compruebe asimismo que sea adecuado para el tiempo de desplazamiento estimado y la capacidad de oxígeno actual.

Use el método de cálculo adecuado (consulte la tabla 3-3) para calcular los requisitos de oxígeno totales del paciente.

Antes de transportar al paciente, asegúrese de que tiene suficiente oxígeno para el trayecto.

Realice estas tareas:

- Revise el consumo de oxígeno actual (apartado 3.4.1)
- Calcule los requisitos de oxígeno estimados del paciente (apartado 3.4.2)

Para los pacientes neonatos, utilice el método III (apartado 3.4.2.3).

Si desea más información sobre el consumo de oxígeno estimado relativo al volumen minuto, consulte el apartado 15.12.3.

3.4.1 Revisión del consumo de oxígeno actual

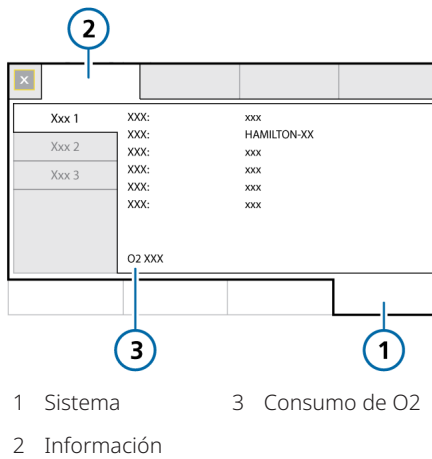
AVISO

- Los datos de consumo de O2 no están disponibles con el suministro de oxígeno a baja presión (LPO).
- Al comenzar inicialmente la ventilación, el parámetro Consumo de O2 se calcula y se muestra transcurridos 2,5 minutos.

La tasa de consumo de oxígeno actual se muestra en el parámetro Consumo de O2 en la ventana Sistema > Información (figura 3-3).

La tasa de Consumo de O2 se actualiza con cada respiración y muestra la tasa media de los últimos cinco (5) minutos o cuando han transcurrido los primeros 2,5 minutos de ventilación.

Figura 3-3. Ventana Sistema > Información, Consumo de O2



3.4.2 Cálculo del consumo de oxígeno estimado

 **ADVERTENCIA**

El consumo de oxígeno de un nebulizador conectado al dispositivo no se incluye en el valor del parámetro Consumo de O2. Para calcularlo, use el método IV (apartado 3.4.2.4).

AVISO

- El cálculo del consumo de oxígeno no está diseñado para afectar a las decisiones relativas al tratamiento y debe usarse únicamente con el fin de estimar la cantidad de oxígeno necesaria para el transporte, *antes* de conectar el respirador al paciente.
- Los cálculos proporcionados son válidos solo para sistemas sin fugas en el extremo del paciente.
En el caso de sistemas con fugas (por ejemplo, ventilación con una máscara), el consumo de oxígeno será mayor.
- Los cálculos muestran el resultado en litros por minuto (l/min). Debe multiplicar el resultado por la duración planificada del transporte para la estimación final.

Tabla 3-3. Visión general de los métodos para calcular el consumo de O2

Para...	Aplicable para...	Consulte...
Método I	Pacientes más pequeños: ≤70 cm, PCI ≤8 kg	Apartado 3.4.2.1
Método II	Pacientes más grandes: >70 cm, PCI >8 kg	Apartado 3.4.2.2
Método III	Neonatos: Grupo de pacientes en el que el respirador se configura en Neonatal.	Apartado 3.4.2.3
Método IV (uso de nebulizador)	Cantidad adicional para agregarla al resultado del método I o II a fin de que se tenga en cuenta el uso de oxígeno del nebulizador.	Apartado 3.4.2.4

El método de cálculo para estimar el consumo de oxígeno depende de la altura y el peso del paciente, así como del uso de nebulizador, tal y como se indica en la siguiente tabla.

Todos los métodos requieren la siguiente información para el cálculo:

- Ajuste VolMinEsp (l/min)
- Ajuste Oxígeno (%)
- Ajuste I:E, si se está usando un nebulizador
- Duración planificada del transporte

La altura del paciente y el PCI (o Peso para los pacientes neonatos) determinan el método de cálculo que se debe usar (tabla 3-3).

3.4.2.1 Método I. Consumo de oxígeno general para los pacientes más pequeños

El *método I* es para pacientes más pequeños con una altura ≤ 70 cm, PCI ≤ 8 kg, en litros por minuto (l/min).

Para los pacientes neonatos, utilice el *método III*¹ (apartado 3.4.2.3).

Tabla 3-4. Cálculo del consumo de O2 usando el método I para los pacientes más pequeños

Cálculo	Resultado y ejemplo
Cálculo del consumo de oxígeno estimado usando el método I: Consumo de O2 = [(VolMinEsp * 2) + 3 l/min] * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]	
1 Sustituya <i>VolMinEsp</i> y <i>FiO2</i> en la ecuación por los valores actuales del paciente.	<i>Usos del ejemplo:</i> VolMinEsp = 2 l/min Oxígeno (FiO2) = 60 %
2 Resuelva la ecuación. ²	El resultado es el consumo de oxígeno estimado en litros por minuto (l/min). <i>Ejemplo.</i> Consumo de O2 = ((2 * 2) + 3) l/min * (60 - 20,9) / 79,1 Consumo de O2 = 7 l/min * 0,494 Consumo de O2 = 3,5 l/min
3 Debe multiplicar el resultado por la duración planificada del transporte en minutos.	El resultado final es la estimación del oxígeno necesario en litros para la cantidad de tiempo especificada. <i>Ejemplo.</i> Duración del transporte = ~60 minutos <i>Resultado del ejemplo.</i> O2 requerido para el transporte = ~3,5 * 60 = 210 litros

¹ Si el grupo del paciente está definido en el respirador como Neonatal, asegúrese de que se use el método III para el cálculo. Esto es importante porque el flujo de base se ha fijado en 4 l/min para los pacientes neonatos y en 3 l/min para los pacientes adultos/pediátricos.

² El hecho de usar * 2 es para incluir el volumen comprimible en el circuito respiratorio. Consulte el apartado 15.12.3.

3.4.2.2 Método II. Consumo de oxígeno general para los pacientes más grandes

El *método II* es para pacientes más grandes, con una altura >70 cm, PCI >8 kg en litros por minuto (l/min).

Para los pacientes neonatos, utilice el *método III*¹ (apartado 3.4.2.3).

Tabla 3-5. Cálculo del consumo de O2 usando el método II para los pacientes más grandes

Cálculo		Resultado y ejemplo
Para calcular el consumo de oxígeno estimado usando el método II: Consumo de O2 = (VolMinEsp + 3 l/min) * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]		
1	Sustituya <i>VolMinEsp</i> y <i>FiO2</i> en la ecuación por los valores actuales del paciente.	<i>Usos del ejemplo:</i> VolMinEsp = 2 l/min Oxígeno (FiO2) = 60 %
2	Resuelva la ecuación.	El resultado es el consumo de oxígeno estimado en litros por minuto (l/min). <i>Ejemplo.</i> Consumo de O2 = (2 + 3) l/min * (60 - 20,9) / 79,1 Consumo de O2 = 5 l/min * 0,494 Consumo de O2 = 2,5 l/min
3	Debe multiplicar el resultado por la duración planificada del transporte en minutos.	El resultado final es la estimación del oxígeno necesario en litros para la cantidad de tiempo especificada. <i>Ejemplo.</i> Duración del transporte = ~60 minutos <i>Resultado del ejemplo.</i> O2 requerido para el transporte = ~2,5 l/min * 60 = 150 litros

¹ Si el grupo del paciente está definido en el respirador como Neonatal, asegúrese de que se use el método III para el cálculo. Esto es importante porque el flujo de base se ha fijado en 4 l/min para los pacientes neonatos y en 3 l/min para los pacientes adultos/pediátricos.

3.4.2.3 Método III. Consumo de oxígeno general para pacientes neonatos

El *método III* es para pacientes neonatos. Use este método cuando el grupo de pacientes Neonatal esté seleccionado en el respirador.

Hay que utilizar este método porque el flujo de base se ha fijado en 4 litros por minuto (l/min) para los pacientes neonatos y en 3 litros por minuto (l/min) para los pacientes adultos y pediátricos.

Tabla 3-6. Cálculo del consumo de O2 usando el método III para los pacientes neonatos

Cálculo		Resultado y ejemplo
Para calcular el consumo de oxígeno estimado usando el método III: Consumo de O2 = [(VolMinEsp * 2) + 4 l/min] * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]		
1	Sustituya <i>VolMinEsp</i> y <i>FiO2</i> en la ecuación por los valores actuales del paciente.	<i>Usos del ejemplo:</i> VolMinEsp = 0,5 l/min Oxígeno (FiO2) = 60 %
2	Resuelva la ecuación. ¹	El resultado es el consumo de oxígeno estimado en litros por minuto (l/min). <i>Ejemplo.</i> Consumo de O2 = ((0,5 * 2) + 4) * (60 - 20,9) / 79,1 Consumo de O2 = 5 l/min * 0,494 Consumo de O2 = 2,5 l/min
3	Debe multiplicar el resultado por la duración planificada del transporte en minutos.	El resultado final es la estimación del oxígeno necesario en litros para la cantidad de tiempo especificada. <i>Ejemplo.</i> Duración del transporte = ~60 minutos <i>Resultado del ejemplo.</i> O2 requerido para el transporte = ~2,5 * 60 = 150 litros

¹ El hecho de usar * 2 es para incluir el volumen comprimible en el circuito respiratorio. Consulte el apartado 15.12.3.

3.4.2.4 Método IV. Consumo de oxígeno con nebulizador

El *método IV* calcula el consumo de oxígeno con nebulizador. El resultado de este cálculo se agrega al resultado del método I o el método II.

Tabla 3-7. Cálculo del consumo de O2 con un nebulizador

Cálculo	Resultado y ejemplo
Para calcular el consumo de oxígeno estimado usando el método IV: Cons. O2 neb. = 8 l/min * (tiempo insp./tiempo respiratorio total)	
1 Calcule el oxígeno de ventilación requerido usando el método I o el método II. Consulte los aparatos 3.4.2.1 y 3.4.2.2.	<i>Usos del ejemplo:</i> Método I VolMinEsp = 2 l/min Oxígeno (FiO2) = 60 % Duración del transporte = 30 minutos <i>Resultado del ejemplo.</i> Consumo de O2 = 3,5 l/min O2 requerido para transporte = ~3,5 * 30 = 105 litros
2 Calcule el oxígeno requerido con nebulizador.	Sustituya <i>Tiempo insp./tiempo respiratorio total</i> por el valor I:E del paciente actual. <i>Ejemplo.</i> I:E = 1:3 El tiempo de inspiración es un cuarto (0,25) del tiempo respiratorio total. Cons. O2 neb. = 8 * 0,25 = 2 l/min.
3 Multiplique el resultado del paso 2 por la duración planificada de la nebulización.	El resultado es el oxígeno necesario para el nebulizador solo. <i>Ejemplo.</i> Cons. O2 neb. = 2 l/min Duración del transporte = ~30 minutos <i>Resultado del ejemplo.</i> O2 requerido para el nebulizador durante el transporte = ~2 * 30 = 60 litros

Cálculo	Resultado y ejemplo
4 Sume los resultados de los pasos 1 y 3.	De esta manera, se obtiene el oxígeno estimado total necesario para la duración del transporte y el tiempo de nebulización especificado. <i>Ejemplo.</i> O2 requerido para el nebulizador durante el transporte = 60 litros O2 requerido para el transporte = 105 litros <i>Resultado del ejemplo.</i> O2 requerido total para el transporte = $105 + 60 = 165$ litros

3.5 Configuración del circuito respiratorio del paciente

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

La conexión del circuito respiratorio se realiza en los pasos que se enumeran a continuación.

Para la ventilación de neonatos, consulte el capítulo 6.

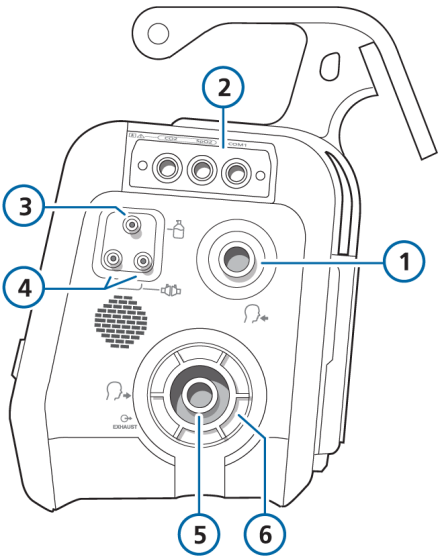
Para...	Consulte...
Seleccionar el equipo respiratorio y los componentes correspondientes	Apartado 3.5.2
Instalar el conjunto de válvula espiratoria	Apartado 3.5.3
Montar el circuito respiratorio y conectarlo al respirador	Apartado 3.5.4
Ajustar la posición del circuito respiratorio tras la conexión	Apartado 3.5.5
Cambiar los componentes del circuito respiratorio durante la ventilación	Apartado 3.5.6
Conectar dispositivos externos y sensores	Capítulo 4
Realizar las pruebas necesarias, las calibraciones y la comprobación previa a la puesta en funcionamiento	Capítulo 5

3.5.1 Conexiones del equipo respiratorio en el respirador

La figura 3-4 ilustra los puertos clave del respirador para conectar los componentes del equipo respiratorio.

Si desea consultar los diagramas del circuito respiratorio, consulte el apartado 2.2.3.

Figura 3-4. Puertos de conexión principales



- 1

Puerto inspira-
torio *hacia el
paciente*
- 2

Tarjeta de comu-
nicaciones
(opcional)
- 3

Puerto del nebu-
lizador
- 4

Puertos de
conexión del
sensor de flujo
- 5

Puerto espira-
torio *desde el
paciente*
- 6

Conjunto de
válvula espira-
toria

3.5.2 Componentes del equipo respiratorio

Elija los componentes del circuito respiratorio adecuados para el paciente.

Para la ventilación de neonatos, consulte el capítulo 6.

Tabla 3-8. Especificaciones del componente de los circuitos respiratorios

Datos del paciente/ componente	Adulto	Pediátrico
Altura del paciente (cm)	>130	De 30 a 150
PCI (kg)	>30	De 3 a 48
Diámetro de la rama del circuito respiratorio (mm) ¹	De 15 a 22	De 10 a 22
Sensor de flujo	Adulto/ Ped.	Adulto/ Ped.
Adaptador de vía aérea de CO2	Adulto/ Ped. ²	Adulto/ Ped. ²

3.5.2.1 Uso de los filtros del sistema respiratorio

 ADVERTENCIA

Para evitar la contaminación del paciente o del respirador, utilice siempre un filtro en la ruta del gas inspiratorio. Si no se usa ningún filtro inspiratorio, el gas espirado puede contaminar el respirador. Si el respirador resulta contaminado, debe ponerse en contacto con el servicio técnico.

AVISO

Al conectar un filtro al puerto inspiratorio o espiratorio del sistema respiratorio, preste especial atención al ajuste y el sellado del filtro al puerto, especialmente con los filtros que presentan conectores adicionales (como un conector Luer).

Para que el funcionamiento sea correcto, es importante que todos los componentes del equipo respiratorio estén colocados y conectados correctamente.

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

¹ Al usar equipos respiratorios coaxiales, siga las recomendaciones del fabricante relativas a cada grupo de pacientes.
² Cuando el diámetro interior del tubo traqueal es superior a 4 mm.

Filtro inspiratorio

Para evitar la contaminación del paciente o del respirador, asegúrese de conectar un filtro de sistema respiratorio en la ruta del gas inspiratorio.

Para los pacientes neonatos, utilice un filtro de intercambiador de calor y humedad (HME) neonatal-pediátrico, que contribuye en menor medida al aumento del espacio muerto en el circuito, junto con un filtro de inspiratorio conectado al puerto inspiratorio del respirador.

Si no se usa ningún filtro inspiratorio o de intercambiador de calor y humedad (HME/F), el gas espirado puede contaminar el respirador. Si no utiliza un filtro en la ruta del gas inspiratorio, ya sea en el extremo del respirador en el puerto inspiratorio o un HME/F en el extremo del paciente, y se genera una alarma Espiración obstruida, el respirador podría contaminarse. Póngase en contacto con el servicio técnico.

Filtro espiratorio

Antes de usar un filtro espiratorio con nebulización, revise la información de seguridad del apartado 1.6.5.

Técnicamente, no se necesita un filtro espiratorio en el HAMILTON-T1. La válvula espiratoria está diseñada para evitar que el gas espiratorio del paciente entre en contacto con los componentes internos del respirador y evitar de este modo cualquier contaminación cruzada. No obstante, es posible que el protocolo de su centro requiera el uso de un filtro espiratorio para el control de las infecciones.

Si utiliza un filtro espiratorio, colóquelo en el lado del paciente del conjunto de válvula espiratoria. Supervise atentamente por si se produce un aumento en la resistencia del circuito espiratorio. El parámetro RCesp (constante de tiempo espiratorio) monitoriza la frecuencia con la que se vacían los pulmones. Consulte el apartado 8.4.1.

Una alarma del tipo Espiración obstruida también puede indicar una resistencia excesiva en el circuito espiratorio. Si la alarma Espiración obstruida se produce de manera reiterada, retire el filtro espiratorio inmediatamente. Si, por otros motivos, sospecha de un aumento de la resistencia en el circuito respiratorio, sustituya el filtro espiratorio por uno nuevo que ofrezca baja resistencia para descartarlo como posible causa.

Filtro intercambiador de calor y humedad (HMEF)

Use un HMEF cuando ventile con un equipo respiratorio coaxial sin calefacción.

El HMEF combina la eficacia de filtrado de un filtro del sistema respiratorio con la humidificación pasiva (captación y recuperación de la humedad del gas espirado por el paciente).

Para los pacientes neonatos, utilice un filtro de intercambiador de calor y humedad (HME) neonatal-pediátrico, que contribuye en menor medida al aumento del espacio muerto en el circuito, junto con un filtro inspiratorio conectado al puerto inspiratorio *hacia el paciente* del respirador.

3.5.2.2 Uso de una válvula para hablar en el circuito respiratorio

Una válvula para hablar permite que determinados pacientes adultos y pediátricos traqueotomizados se comuniquen verbalmente.

La compatibilidad con válvulas SpeakValve es una opción disponible para la ventilación invasiva Adulto/Ped. al usar los siguientes modos: PCV+, PSIMV+ y ESPONT.

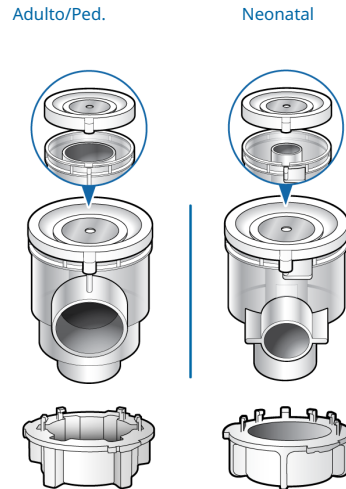
Para obtener información sobre los preparativos, consulte el apartado 4.7. Si desea más información sobre el uso de válvulas SpeakValve, consulte el apartado 10.8.

3.5.3 Instalación/retirada del conjunto de válvula espiratoria

Este apartado describe cómo montar/instalar y retirar/desmontar el conjunto de válvula espiratoria.

Asegúrese de instalar la válvula espiratoria correcta para el grupo de pacientes seleccionado.

Figura 3-5. Comparación entre las válvulas espiratorias Adulto/Ped. y Neonatal



Para montar/installar el conjunto de válvula espiratoria

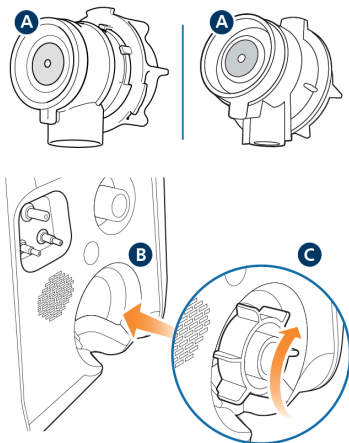
Consulte la figura 3-6.

1. Retire la cubierta de seguridad.
2. Asegúrese de que la membrana está alineada correctamente con la carcasa de la válvula espiratoria y de que la placa de metal se encuentra hacia arriba (A).
3. Coloque el conjunto de válvula espiratoria en el puerto espiratorio (B) y enrosque el anillo de bloqueo en el sentido horario hasta que encaje en su lugar (C).

Figura 3-6. Instalación del conjunto de válvula espiratoria

Adulto/Ped.

Neonatal



Para retirar y desmontar el conjunto de válvula espiratoria

1. Retire el conjunto de válvula espiratoria del puerto espiratorio del respirador.
2. Sujete la carcasa de la válvula espiratoria y retire la membrana de silicona (A en la figura 3-6) levantándola hacia arriba.
3. Deseche la válvula espiratoria como proceda.

Las piezas usadas deben tratarse como material contaminado. Actúe conforme a las normativas federales, estatales y locales respecto a la gestión de residuos y la protección medioambiental a la hora de desechar componentes usados.

3.5.4 Montaje y conexión del equipo respiratorio del paciente

Monte el equipo respiratorio adecuado para el paciente. Las configuraciones de los circuitos respiratorios estándar de uso habitual se muestran en el apartado 2.2.3.

Para la configuración para pacientes neonatos, consulte el capítulo 6.

3.5.4.1 Conexión del sensor de flujo

AVISO

Para evitar lecturas erróneas, asegúrese de que el sensor de flujo está correctamente conectado. Los tubos del sensor de flujo *no* deben estar doblados.

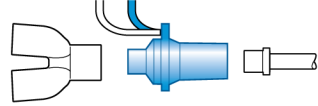
Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Para conectar el sensor de flujo al circuito respiratorio

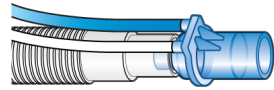
1. Inserte un sensor de flujo en el circuito respiratorio de delante de la conexión del paciente (figura 3-7).
Consulte también los diagramas del circuito respiratorio en el apartado 2.2.3.
2. Conecte el tubo azul y el transparente a los puertos de conexión del sensor de flujo del respirador (figura 3-4).
El tubo azul se conecta al puerto de conexión azul. El tubo transparente se conecta al puerto de conexión blanco.
3. Calibre el sensor de flujo y realice la prueba de estanqueidad. Consulte el apartado 5.4.

Figura 3-7. Conexión del sensor de flujo a la pieza en Y o el circuito

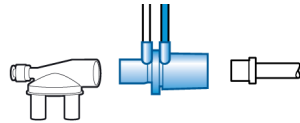
Adulto/Ped., conexión del sensor de flujo –
circuito de dos ramas, pieza en Y



Adulto/Ped., conexión del sensor de flujo –
circuito coaxial



Neonatal, conexión de sensor de flujo –
circuito de dos ramas, pieza en Y



3.5.4.2 Uso de un sensor de flujo para pacientes adultos y pediátricos con circuitos respiratorios neonatales/ pediátricos

Con pacientes pediátricos pequeños cuyo PCI es inferior a 20 kg, el uso de un circuito respiratorio para pacientes adultos/pediátricos puede generar demasiado espacio muerto, lo que produciría una ventilación carente de eficacia.

Para estos pacientes, considere la posibilidad de utilizar un circuito respiratorio neonatal/pediátrico con un sensor de flujo para pacientes adultos y pediátricos en su lugar.

Para utilizar un sensor de flujo para pacientes adultos/pediátricos con un circuito respiratorio neonatal/pediátrico

1. Compruebe que se ha seleccionado el grupo de pacientes Adulto/Ped.
2. Compruebe que el PCI del paciente sea inferior a 20 kg.
3. Configure el respirador para la ventilación para pacientes adultos y pediátricos con el sensor de flujo para pacientes adultos/pediátricos, pero conecte un circuito respiratorio neonatal/pediátrico.
4. Realice la prueba de estanqueidad, calibre el sensor de flujo y realice otras comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento. Consulte el apartado 5.4.
5. Conecte al paciente.
6. Comience la ventilación.

3.5.5 Colocación del equipo respiratorio y el dispositivo

AVISO

- Para evitar la acumulación de agua en el sensor de flujo y los tubos, coloque el tubo del sensor de flujo en la parte superior del sensor de flujo.
- Asegúrese de que no se aplique ninguna presión indebida en los tubos o los cables.

Una vez montado, coloque el circuito respiratorio de manera que *nadie* empuje los cables, tire de ellos ni los doble cuando el paciente se mueva, ni durante el traslado u otras actividades, como el funcionamiento de la cama del escáner o la nebulización.

El siguiente paso consiste en realizar todas las pruebas y calibraciones necesarias, así como la comprobación previa a la puesta en funcionamiento. Consulte el capítulo 5.

3.5.6 Cambio de componentes del equipo respiratorio durante la ventilación

Durante la ventilación, puede ser necesario añadir componentes al circuito respiratorio o cambiar componentes existentes de este. Para hacerlo de la forma más segura posible para el paciente y el personal, se recomienda seguir este proceso general:

Para cambiar los componentes del equipo respiratorio durante la ventilación

1. Entre en el modo Standby.
2. Suministre otro tipo de soporte respiratorio al paciente.
3. Cambie o añada componentes de acuerdo con los protocolos y estándares del centro. Consulte el apartado 1.5.1 para obtener información de seguridad importante.
4. Realice la comprobación previa a la puesta en funcionamiento (apartado 5.4).
5. Vuelva a conectar al paciente.
6. Reanude la ventilación.
7. Compruebe los ajustes.

4

Configuración de dispositivos externos y sensores

4.1	Visión general	92
4.2	Configuración del humidificador	92
4.3	Configuración de la monitorización de CO2	93
4.4	Configuración de la monitorización de SpO2	98
4.5	Activación de sensores	98
4.6	Configuración de la nebulización	99
4.7	Configuración de una válvula para hablar	100
4.8	Conexión a dispositivos externos	103

4.1 Visión general

El HAMILTON-T1 admite diversos dispositivos externos y sensores para la ventilación, incluidos los siguientes:

- Humidificador
- Sensores de monitorización de CO2
- Sensores de pulsioximetría (monitorización de SpO2)
- Nebulizadores
- SpeakValve

En este capítulo, se describe cómo se configuran para la ventilación.

4.2 Configuración del humidificador

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

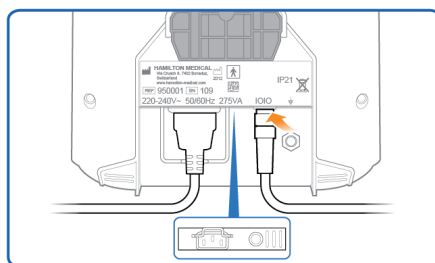
Cuando se usa con el humidificador opcional HAMILTON-H900, el respirador es compatible con el acceso remoto a los controles y el estado del humidificador.^{1,2}

Se pueden utilizar otros humidificadores, pero sin integración. Para conectar un humidificador que no sea de Hamilton Medical, consulte las *instrucciones de uso* del fabricante.

Para conectar el humidificador HAMILTON-H900 al respirador

1. Conecte el humidificador al carro, si procede. Consulte la *Guía de instalación del humidificador HAMILTON-H900 en el carro del HAMILTON-C1/T1* (PN 10099119).
2. Conecte un cable de equalización de potencial al humidificador y a la toma de tierra del edificio.
3. Conecte el humidificador a la alimentación principal.
4. Conecte el cable de comunicación:
 - Conecte un extremo del cable al humidificador (figura 4-1).
 - Conecte el otro extremo del cable al puerto /COM1 de la tarjeta de comunicaciones (figura 4-2).

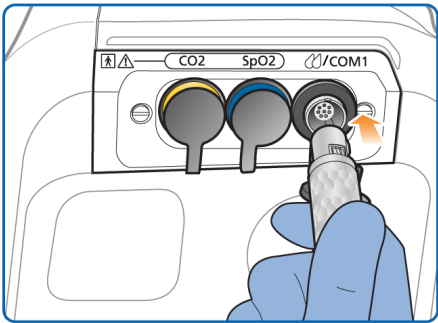
Figura 4-1. Conexión del cable de comunicación al humidificador



¹ No disponible en todos los mercados.

² Compatible con HAMILTON-H900, versión del software 1.05b y posteriores.

Figura 4-2. Conexión del HAMILTON-H900 al respirador



Si desea más información sobre:

- Conexión del humidificador al circuito respiratorio, consulte el apartado 2.2.3.
- Trabajo con el humidificador, consulte las *Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900*.
- Controlar el humidificador desde el sistema, consulte el capítulo 11.

4.3 Configuración de la monitorización de CO2

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

La monitorización de los datos de CO2 es útil para evaluar la integridad de las vías aéreas del paciente o garantizar la correcta colocación del tubo endotraqueal, entre otras aplicaciones.

Hay dos opciones disponibles para medir el CO2: flujo e intermedio. La opción que se use dependerá de la situación clínica.¹ Si desea información sobre la calibración, consulte el apartado 5.4.

La habilitación de la medición de CO2 en el respirador requiere la habilitación del hardware de CO2 (en Configuración) y la habilitación del sensor.

Tabla 4-1. Visión general de la medición de CO2

Si desea más información sobre...	Consulte...
Habilitación del hardware de CO2	Apartado 13.12.3
Medición del flujo de CO2, conexión y uso	Apartado 4.3.1
Medición intermedia de CO2, conexión y uso	Apartado 4.3.2
Habilitación del sensor de CO2	Apartado 4.5

¹ El capnograma volumétrico solo está disponible cuando se usa un sensor de flujo de CO2.

4.3.1 Medición del flujo de CO₂

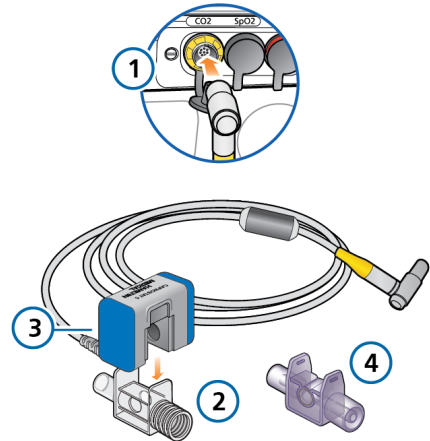
La opción de monitorización de CO₂ consta de los siguientes componentes (mostrados en la figura 4-3): tarjeta de comunicaciones, adaptador de vía aérea y sensor de CO₂.

El sensor genera una luz infrarroja y la emite a través del adaptador de vía aérea a un detector que se encuentra en el lado opuesto. El CO₂ del paciente, que fluye a través del adaptador de vía aérea, absorbe parte de esta energía infrarroja.

El sistema determina la concentración de CO₂ en los gases respiratorios mediante la medición de la cantidad de luz absorbida.

El respirador puede mostrar las mediciones de CO₂ como valores numéricos, formas de onda, tendencias y bucles.

Figura 4-3. Montaje y componentes de la monitorización del flujo de CO₂



- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 Tarjeta de comunicaciones con puerto de conexión CO ₂ | 3 Sensor de CO ₂ |
| 2 Adaptador de vía aérea (Adulto/ Ped.) | 4 Adaptador de vía aérea (Neonatal) |

4.3.1.1 Conexión de un sensor de flujo de CO2

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

⚠ PRECAUCIÓN

Cuando se utilice la humidificación activa, evite la acumulación de agua en el adaptador de vía aérea de CO2; para ello, compruebe que la posición angular de este respecto al suelo sea de 45° o más. El exceso de agua afecta a las mediciones del sensor.

AVISO

Debe utilizar un adaptador adecuado para conectar el adaptador de vía aérea de CO2 para neonatos a un sensor de flujo neonatal.

Compruebe que el sensor de CO2 y el adaptador de vía aérea están limpios y secos antes de conectarlos.

Para configurar la monitorización de flujo de CO2

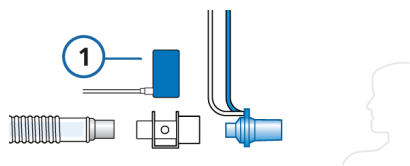
Consulte la figura 4-3.

1. Conecte el cable del sensor al puerto de conexión de CO2 (1) del respirador.
 2. Conecte el sensor de CO2 (3) al adaptador de la vía aérea (2) alineando las flechas en ambos componentes.
- Presione los componentes hasta que se oiga un clic y queden unidos.

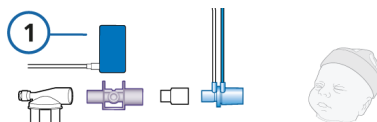
3. Si es necesario, conecte el cable USB de ecualización de potencial al puerto USB y a la toma de tierra del edificio.¹
 4. Al conectar un sensor de CO2 por primera vez, realice la calibración en cero del sensor/adaptador de vía aérea, si procede, tal y como se describe en el apartado 5.4.5.
 5. Conecte el sensor/adaptador en posición vertical al circuito respiratorio proximal al paciente. Consulte la figura 4-4.
- No coloque el adaptador de vía aérea entre el tubo endotraqueal y un adaptador conectado, ya que las secreciones del paciente se podrían acumular en el adaptador.²
- El lado del cable del sensor debe estar orientado hacia el lado opuesto al paciente.
6. Retire el cable con seguridad.

Figura 4-4. Conexión del adaptador de vía aérea/sensor de CO2 (1) al circuito respiratorio

Adulto/Ped.



Neonatal



¹ Se recomienda en todos los casos. No es necesario cuando el dispositivo funciona con CC o con la batería, o cuando se utiliza el cable de comunicación de bifurcación (en Y) para HAMILTON-H900 y RS-232.

² Puede conectar el sensor de CO2 delante o detrás del sensor de flujo según el protocolo de su centro sanitario.

Para verificar la calidad de la conexión

- ▶ Verifique el capnograma (forma de onda de CO2) en la pantalla del respirador.
Si los niveles de CO2 son superiores a lo esperado, compruebe el estado del paciente. Si determina que el estado del paciente no contribuye a estos niveles, calibre el sensor (apartado 5.4.5).

Para desconectar el cable del sensor del respirador

- ▶ Tire hacia atrás de la cubierta del conector y desengánchela del puerto de conexión del respirador.

4.3.2 Medición intermedia de CO2

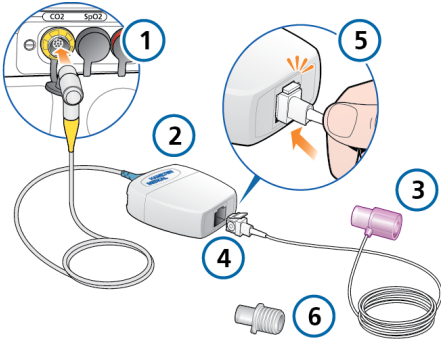
El módulo LoFlo CO2 es un sistema de monitorización de CO2 intermedio formado por los siguientes componentes (se muestra en la figura 4-5): tarjeta de comunicaciones, adaptador de muestreo de vía aérea, celda de muestreo y módulo de CO2.

El módulo genera una luz infrarroja y la emite a través de la celda de muestreo a un detector que se encuentra en el lado opuesto. El CO2 del paciente, que se aspira en la celda de muestreo, absorbe parte de esta energía infrarroja. El sistema usa una frecuencia de muestreo de 50 ml/min.

El sistema determina la concentración de CO2 en los gases respiratorios mediante la medición de la cantidad de luz absorbida.

El respirador puede mostrar las mediciones de CO2 como valores numéricos, formas de onda, tendencias y bucles.

Figura 4-5. Montaje y componentes de la monitorización de CO2 intermedio



- | | |
|--|--|
| 1 Tarjeta de comunicaciones con puerto de conexión CO2 | 4 Celda de muestreo |
| 2 Módulo de CO2 | 5 Conexión de la celda de muestreo al módulo |
| 3 Adaptador de muestreo de vía aérea (neonatal) | 6 Adaptador DI15/DE15 |

4.3.2.1 Conexión del sensor de CO2 intermedio

ADVERTENCIA

Conecte el adaptador de vía aérea de CO2 de acuerdo con las directrices y procedimientos de su centro sanitario. La conexión del adaptador de vía aérea entre el sensor de flujo y el tubo endotraqueal aumenta el espacio muerto y puede provocar mediciones de volumen erróneas.

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Para configurar la monitorización de CO2 intermedia

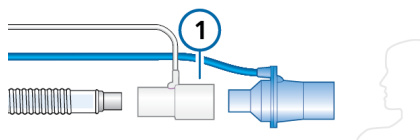
Consulte la figura 4-5.

1. Conecte el cable del módulo de CO2 al puerto de conexión de CO2 (1) del respirador.
2. Inserte la celda de muestreo (4) en el módulo de CO2 (2). La celda de muestreo encaja en su sitio. La instalación de la celda de muestreo en el módulo inicia automáticamente la bomba de muestreo. La retirada de la celda desactiva la bomba.
3. Si es necesario, conecte el cable USB de ecualización de potencial al puerto USB y a la toma de tierra del edificio.¹
4. Realice la calibración en cero del adaptador, si procede, tal y como se describe en el apartado 5.4.5 antes de conectarlo al circuito respiratorio.

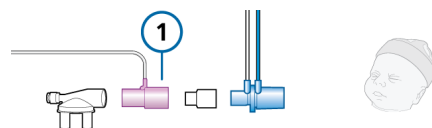
5. Conecte el adaptador entre la rama inspiratoria y el sensor de flujo (o entre la rama inspiratoria y HMEF, si se usa). Consulte la figura 4-6. La línea de muestreo debe encontrarse opuesta al paciente.
6. Retire la línea de muestreo con seguridad.

Figura 4-6. Conexión del adaptador de CO2 (1) al circuito respiratorio²

Adulto/Ped.



Neonatal



Para extraer la celda de muestreo

1. Retire el adaptador de vía aérea del circuito respiratorio.
2. Presione la lengüeta de bloqueo y retire la celda de muestreo desde el módulo de CO2.

¹ Se recomienda en todos los casos. No es necesario cuando el dispositivo funciona con CC o con la batería, o cuando se utiliza el cable de comunicación de bifurcación (en Y) para HAMILTON-H900 y RS-232.

² Si la opción está instalada y activada.

4.4 Configuración de la monitorización de SpO2

El HAMILTON-T1 es compatible con la introducción de datos de SpO2 y de pulsioximetría, e incorpora funciones de monitorización y visualización de esos datos.

La habilitación de la medición de SpO2 en el respirador requiere la habilitación del hardware de SpO2 (en Configuración) y la habilitación del sensor de SpO2.

Tabla 4-2. Visión general de la medición de SpO2

Si desea más información sobre...	Consulte...
Activación del hardware de SpO2	Apartado 13.12.3
Habilitación del sensor de SpO2	Apartado 4.5
Trabajo con datos de SpO2	Instrucciones de uso de pulsioximetría

4.5 Activación de sensores

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

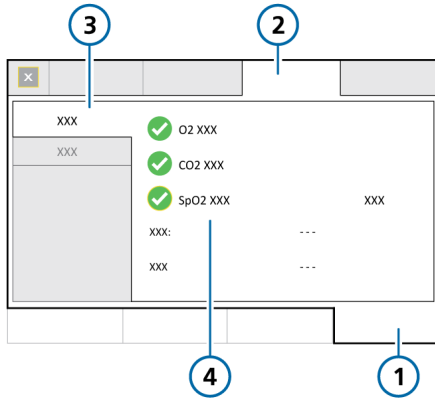
Además de la activación de hardware para la medición de CO2 y SpO2 (apartado 13.12.3), los sensores de O2, CO2 o SpO2 se tienen que habilitar por separado para que los datos de monitorización estén disponibles.

Para activar la monitorización del sensor

- 1. Toque **Sistema > Sensores > Encend./apaga.**
- 2. Active las casillas correspondientes (Sensor O2, Sensor CO2, Sensor de SpO2) para activar y desactivar las funciones de monitorización, si así lo desea.

Al reiniciar, el respirador siempre activa la monitorización de O2.

Figura 4-7. Ventana Sistema > Sensores > Encend./apaga.



- | | |
|------------|---|
| 1 Sistema | 3 Encend./apaga. |
| 2 Sensores | 4 Sensor O2,
Sensor CO2, ¹
Sensor de SpO2 ¹ |

4.6 Configuración de la nebulización

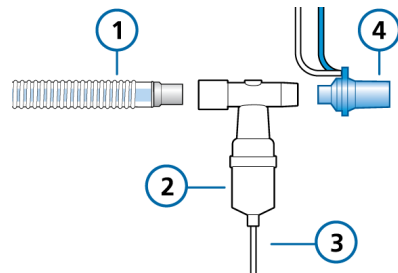
El HAMILTON-T1 admite el uso de nebulizadores Aerogen y neumáticos para los pacientes adultos y pediátricos.²

Para pacientes neonatos, utilice un sistema nebulizador Aerogen;³ no se admite el uso de nebulizadores neumáticos. Para obtener más información sobre la conexión Aerogen y los detalles del dispositivo, consulte las *instrucciones de uso* del fabricante.

Para conectar un nebulizador neumático al equipo respiratorio

1. Conecte el nebulizador al circuito respiratorio, tal como se muestra en la figura 4-8.
2. Conecte el tubo del nebulizador al puerto del nebulizador en el respirador (figura 2-4).

Figura 4-8. Conexión de un nebulizador neumático



- | | |
|---|--|
| 1 Circuito respira-
torio (el
mostrado es
coaxial) | 3 Tubo del
nebulizador al
respirador |
| 2 Nebulizador | 4 Sensor de flujo |

Para obtener más información, consulte las *instrucciones de uso del fabricante*.

¹ Si la opción está instalada y activada.

² Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical para conocer los dispositivos compatibles.

³ No disponible en todos los mercados.

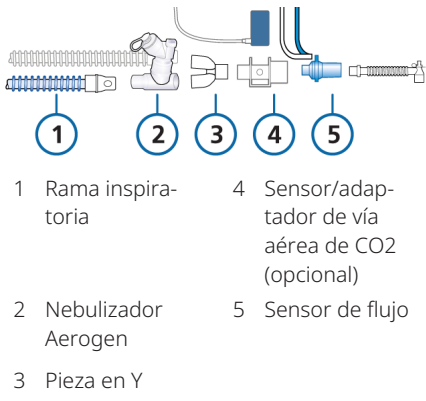
Para conectar un nebulizador Aerogen al equipo respiratorio

- 1. Conecte el nebulizador al circuito respiratorio según proceda. Consulte la figura 4-9.
- 2. Conecte el cable USB del nebulizador al puerto USB del respirador o a un suministro externo.

Si desea más información sobre el nebulizador y su funcionamiento, consulte el apartado 10.7.

En la figura siguiente, se muestra un ejemplo de colocación del nebulizador. Para ver otras opciones de colocación, consulte las *Directrices de colocación del nebulizador* (ELO2020-124-TW), disponibles en el Centro de recursos de Hamilton Medical (<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>), y las *instrucciones de uso* del fabricante.

Figura 4-9. Conexión de un nebulizador Aerogen



4.7 Configuración de una válvula para hablar

⚠ PRECAUCIÓN

- No deje al paciente desatendido cuando la opción *SpeakValve* esté activada y se conecte al paciente una válvula para hablar.
- Cuando *SpeakValve* está activada:
 - La ventilación de respaldo de apnea está desactivada. Cuando la compatibilidad con *SpeakValve* está desactivada, se restablecen los ajustes de ventilación de respaldo de apnea anteriores.
 - Algunos límites de alarma se modifican y otros se desactivan. Si desea más información, consulte el apartado 10.8.4.
 - Algunos cambios se aplican a los parámetros de monitorización. Si desea más información, consulte el apartado 10.8.3.

Una válvula para hablar permite que determinados pacientes adultos y pediátricos traqueotomizados se comuniquen verbalmente, además de otras numerosas ventajas clínicas.

En la tabla 4-3, se describen los pasos necesarios para configurar el paciente para la respiración con una válvula para hablar.

Tabla 4-3. Configuración del paciente con una válvula para hablar

Para...	Consulte...
Conectar la válvula para hablar	
Seleccione un modo compatible.	Apartado 10.8
Encienda (active) la compatibilidad con SpeakValve.	Apartado 4.7.1
Desinfele el manguito de traqueotomía.	
Conecte la válvula para hablar al equipo respiratorio y al paciente.	Apartado 4.7.2
Revise los ajustes de control y los límites de la alarma.	Apartado 10.8.4 y capítulo 5
Comience la ventilación.	
Retirar la válvula para hablar	
Retire la válvula para hablar del circuito respiratorio.	
Apague (desactive) la compatibilidad con SpeakValve.	Apartado 4.7.3
Infle el manguito de traqueotomía.	
Revise los ajustes de control y los límites de la alarma.	Apartado 10.8.4 y capítulo 5

4.7.1 Activación de la compatibilidad con SpeakValve

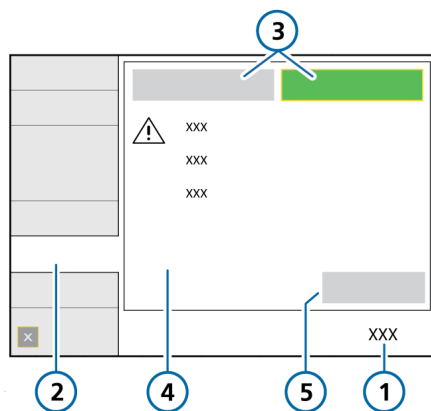
AVISO

Si PEEP >0, puede producirse autodisparo mientras se utiliza la válvula para hablar.

La compatibilidad con SpeakValve solo está disponible en los siguientes modos: PCV+, PSIMV y ESPONT. Consulte el apartado 10.8.

De forma predeterminada, la compatibilidad de la válvula para hablar está desactivada (APG.).

Figura 4-10. Ventana Controles > SpeakValve



- 1 Controles
- 2 SpeakValve
- 3 SpeakValve ENC., SpeakValve APG.
- 4 Información importante de seguridad
- 5 Aplicar

Para activar el uso de una válvula para hablar con el respirador

1. Toque **Controles > SpeakValve**.
Asegúrese de leer detenidamente la información de seguridad que aparece en la ventana.
2. Asegúrese de hacer lo siguiente:
 - Desinfele el manguito de traqueotomía.
 - Conecte una válvula para hablar.
3. Para activar la compatibilidad, toque **SpeakValve ENC.** y, a continuación, toque **Aplicar**.
Considere la posibilidad de ajustar PEEP a 0 mientras la compatibilidad está activada.

Mientras la compatibilidad está activada, el mensaje SpeakValve ENC. está activo y aparecen los siguientes mensajes de seguridad en la ventana SpeakValve:

El manguito de traqueotomía debe estar totalmente desinflado antes de conectar una válvula para hablar.

Las alarmas de desconexión y la alarma Resp. cancelada, límite Vt alto están desactivadas. Las alarmas de Vt se basan en VTi. Los límites de alarma VolMinEsp están configurados en APG. La ventilación de respaldo de apnea está desactivada.

4.7.2 Conexión de una válvula para hablar al equipo respiratorio

Conecte la válvula para hablar entre el sensor de flujo y la interfaz del paciente.

Preste mucha atención a cualquier información de seguridad y a los requisitos para desinflar el manguito.

Para obtener los detalles de conexión, consulte las *instrucciones de uso* del fabricante de la válvula para hablar.

4.7.3 Desactivación de la compatibilidad con SpeakValve

En algunos casos, la compatibilidad se desactiva automáticamente. Consulte el apartado 10.8.1.

Para desactivar la compatibilidad con la válvula para hablar

1. Toque **Controles > SpeakValve**.
2. Toque **SpeakValve APG.** y, a continuación, toque **Aplicar**.
3. Asegúrese de hacer lo siguiente:
 - Retire la válvula para hablar del circuito respiratorio.
 - Infle el manguito de traqueotomía.

Cuando la compatibilidad esté desactivada (APG.), se muestran los siguientes mensajes de seguridad en la ventana SpeakValve:

Extraiga la válvula para hablar, desactive la compatibilidad con esta válvula e infle el manguito de traqueotomía.

Todas las alarmas están activadas. Las alarmas de Vt se basan en VTE.

La ventilación de respaldo de apnea está activada.

Tras la desactivación, los parámetros de monitorización y las alarmas vuelven a su funcionamiento previo y los límites de alarma VolMinEsp se restablecen basándose en el valor PCI del paciente.

Si desea más información, consulte los apartados 10.8.3 y 10.8.4.

4.8 Conexión a dispositivos externos

Puede conectar el respirador al monitor del paciente, al PDMS (sistema de gestión de datos de pacientes) o al ordenador mediante el puerto de comunicación de la tarjeta de comunicaciones, si está instalada. Si desea más información, consulte la *Guía de usuario de la interfaz de comunicaciones*, disponible en el Centro de recursos de Hamilton Medical (<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>).

Si desea más información, consulte:

- Si desea más información sobre la selección de un protocolo de comunicación para utilizar con la tarjeta de comunicaciones, consulte el apartado 13.3.3.
- Si desea más información sobre la configuración de los ajustes de conectividad, incluida la importación/exportación de archivos de configuración de conectividad y la actualización del firmware del módulo de Hamilton Connect, consulte el apartado 13.10.¹

¹ Disponible solo para usarse si el módulo de Hamilton Connect está activado.

5

Especificación de los ajustes de la ventilación

5.1	Visión general del proceso	106
5.2	Selección del grupo de pacientes	106
5.3	Especificación de datos del paciente.....	108
5.4	Realización de las comprobaciones previas, pruebas y calibraciones	108
5.5	Selección del modo de ventilación.....	119
5.6	Revisión y configuración de los ajustes de la terapia	120
5.7	Configuración de los límites de alarma.....	130
5.8	Inicio de la ventilación.....	135
5.9	Detención de la ventilación (Standby)	135
5.10	Acerca de los parámetros de control	136

5.1 Visión general del proceso

En este apartado, se describe cómo configurar el HAMILTON-T1 para la ventilación de un paciente en concreto. La conexión de la fuente de alimentación y los suministros de oxígeno, así como la configuración del equipo respiratorio se tratan en el capítulo 3.

Para configurar los parámetros de ventilación, se deben seguir estos pasos generalmente.

Tabla 5-1. Configuración del respirador para su uso, visión general

Para...	Consulte...
Seleccionar el grupo de pacientes, introducir los datos del paciente y seleccionar los ajustes rápidos	Apartados 5.2 y 5.3
Realizar la comprobación previa a la puesta en funcionamiento (calibraciones y pruebas)	Apartado 5.4
Seleccionar el modo de ventilación	Apartado 5.5
Revisar y configurar los ajustes de control	Apartado 5.6
Revisar y ajustar los límites de alarma	Apartado 5.7
Comenzar ventilación	Apartado 5.8

5.2 Selección del grupo de pacientes

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

El HAMILTON-T1 es compatible con los siguientes grupos de pacientes: Adulto/ Ped. (pacientes adultos y pediátricos) y Neonatal.

Tabla 5-2. Grupos de pacientes

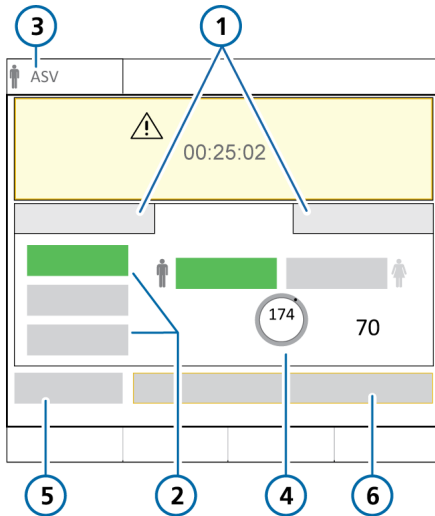
Adulto/Ped.	Neonatal
Sexo: hombre, mujer	Peso: de 0,2 a 30 kg
Altura: de 30 a 250 cm	Volumen tidal mínimo proporcionado: 2 ml
PCI: de 3 a 139 kg	
Volumen tidal mínimo proporcionado: 20 ml	

Para seleccionar el grupo de pacientes y los ajustes iniciales

- 1. En la ventana Standby (figura 5-1), toque la pestaña del Grupo paciente que desee:
 - Neonatal
 - Adulto/Ped.
 - Últ. paciente. Se reutilizan los últimos parámetros activos en el respirador.El icono para el grupo de pacientes seleccionado aparece a la izquierda del nombre del modo en la parte superior izquierda de la pantalla (figura 2-6).
- 2. Para un paciente nuevo, toque el botón del ajuste rápido que desee (apartado 5.2.1).

Se cargan y se muestran los ajustes guardados con el ajuste rápido, además de la información predeterminada sobre el paciente, como el sexo, la altura y el PCI (Adulto/Ped.) o el peso (Neonatal).

Figura 5-1. Opciones del grupo de pacientes en la ventana Standby



- | | |
|--|---|
| 1 Pestañas para un grupo de pacientes | 4 Sexo/altura/PCI (o Peso para Neonatal) para el ajuste rápido seleccionado |
| 2 Ajustes rápidos | 5 Comprobación previa |
| 3 Modo seleccionado y grupo de pacientes | 6 Comenzar ventilación ¹ |

5.2.1 Acerca de los Ajustes rápidos: ajustes preconfigurados

Para cada grupo de pacientes puede definir hasta tres configuraciones predeterminadas distintas, denominadas Ajustes rápidos.

Durante la configuración del paciente, puede preconfigurar rápidamente el respirador en función de sus protocolos estándar y modificar la configuración según sea necesario.

Cada ajuste rápido define estos aspectos:

- Un modo de ventilación
- Ajustes de control del modo
- Selecciones de visualización gráfica
- Ajustes de límites de alarmas
- Ajustes del panel Estado ventil.
- Vt/PCI (Adulto/Ped.) o Vt/kg (Neonatal)
- Ajustes del humidificador especificados (si está conectado)
- Ajustes de ventilación de RCP predefinidos

Los Ajustes rápidos se definen en Configuración (capítulo 13).

¹ Cuando se selecciona HiFlowO2: Comenzar tratamiento; cuando la ventilación de RCP está activa: Comenzar RCP.

5.3 Especificación de datos del paciente

PRECAUCIÓN

El hecho de introducir correctamente los datos del paciente garantiza un ajuste de ventilación seguro para el arranque, el respaldo de apnea y la Ventilación de seguridad o el Modo Seguridad.

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Especificar los datos del paciente correctamente es muy importante porque el respirador usa estos datos como base para realizar cálculos y ajustar el control del modo inicial.

- Para el grupo paciente Adulto/Ped., el respirador emplea el sexo y la altura del paciente para calcular el peso corporal ideal (PCI).

Los siguientes ajustes de control se fijan en función del PCI: Vt, Frec., T bajo, T alto y TI, ajustes de respaldo de apnea y de seguridad.

- Para el grupo paciente Neonatal, el respirador emplea el peso corporal del paciente.
Los siguientes parámetros se fijan en función del Peso: Vt, Frec., T bajo, T alto, TI y TI máx, y ajustes de respaldo de apnea y de seguridad.

Para especificar los datos del paciente

- ▶ En la ventana Standby (figura 5-1):
 - **Adulto/Ped.** Especifique el sexo y la altura del paciente. El dispositivo calcula el PCI del paciente.
 - **Neonatal.** Especifique el peso del paciente.

5.4 Realización de las comprobaciones previas, pruebas y calibraciones

Las calibraciones y las pruebas de comprobación previa a la puesta en funcionamiento se llevan a cabo en Standby y sin que haya ningún paciente conectado.

Las pruebas y calibraciones descritas en este apartado le ayudarán a comprobar la seguridad y la fiabilidad del respirador.

Estas tareas incluyen (consulte la tabla 5-3):

- Prueba de estanqueidad
- Calibración del sensor de flujo
- Calibración del sensor de O₂
- Calibración del sensor de CO₂
- Pruebas de alarma

Asegúrese de que el equipo haya superado estas pruebas y calibraciones antes de su uso clínico.

Si alguna de las pruebas no se realiza con éxito, solucione el problema del respirador según se indique o póngase en contacto con el servicio técnico.

Los resultados de las pruebas se almacenan en la memoria, incluso cuando el respirador está apagado. Esto permite comprobar el respirador y guardarlo listo para su uso.

La hora y la fecha de la última prueba se muestran en la ventana Sistema > Prueb&Calib. Asegúrese de que la última prueba previa a la puesta en funcionamiento sea válida para su paciente.

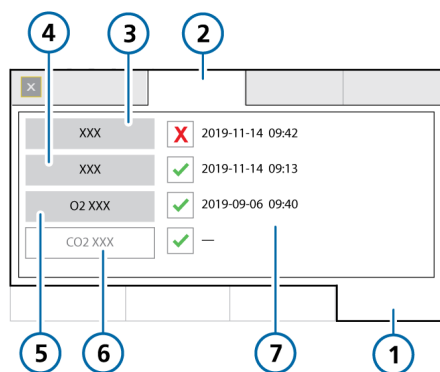
Tabla 5-3. Cuándo deben realizarse las pruebas y las calibraciones

Prueba o calibración	Cuándo debe realizarse
Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento	Cuando conecte un nuevo equipo respiratorio al respirador.
Calibración del circuito/sensor de flujo y prueba de estanqueidad	Después de conectar un componente o un circuito respiratorio nuevo (sensor de flujo o línea de presión incluidos).
Comprobaciones diarias/periódicas	Lleve a cabo las siguientes pruebas a diario o de acuerdo con los protocolos del hospital: 1. Encienda el respirador. 2. Asegúrese de que la comprobación previa a la puesta en funcionamiento se ha llevado a cabo correctamente de acuerdo con las siguientes indicaciones (apartado 5.4.1): – Se muestran marcas de verificación verdes en la ventana Prueb&Calib. – La última fecha de prueba es válida. 3. Compruebe el estado de la batería. 4. Lleve a cabo una inspección visual de la integridad del dispositivo y del equipo respiratorio. 5. Apague el respirador.
Antes de iniciar la ventilación	Con el equipo respiratorio ya probado conectado, incluido el HME/F y otros componentes, realice la prueba de estanqueidad.
calibración del sensor de O2	Después de instalar un nuevo sensor de O2 o cuando se emiten alarmas relacionadas.
Calibración en cero del adaptador/sensor de CO2 (de flujo/intermedio)	Obligatorio después de conectar un sensor de CO2 o cuando se produce una alarma relacionada. Recomendado después de cambiar entre distintos tipos de adaptador de vía aérea.
Pruebas de alarma	Cuando se desee.

Para acceder a las pruebas y funciones de calibración

1. Realice una de las siguientes acciones:
 - Toque **Sistema** > **Prueb&Calib**.
 - En la ventana Standby, toque **Compr. Prev.**
2. Toque el botón de la operación que desee.

Figura 5-2. Ventana Sistema > Prueb&Calib



- | | |
|---|--|
| 1 Sistema | 5 Sensor O2 |
| 2 Prueb&Calib | 6 Sensor CO2 |
| 3 Estanqueid. (se muestra sin calibrar) | 7 Hora y fecha de la última prueba/calibración |
| 4 Circuito o Sensor flujo, en función del modo seleccionado | |

5.4.1 Realización de la comprobación previa a la puesta en funcionamiento

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Si desea más información sobre las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento con ventilación de pacientes neonatos, consulte el apartado 6.2.

Cuándo debe realizarse

Antes de conectar el respirador a otro paciente.

Para realizar la comprobación previa a la puesta en funcionamiento

1. Use una configuración como se describe más abajo.
2. Lleve a cabo todos los pasos de la tabla 5-4.

Para garantizar que el respirador funciona de acuerdo con las especificaciones del paciente, realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento con el circuito respiratorio que se usará en el paciente.

Para la configuración del circuito respiratorio, se requiere lo siguiente:

- **Circuito respiratorio:** Pacientes adultos/pediátricos, DI15 a DI22
- **Sensor de flujo:** Pacientes adultos/pediátricos, con adaptador de calibración
- **Pulmón de prueba:** Pulmón de prueba, tubo de conexión entre el sensor de flujo y el pulmón

Cuando se ha completado una prueba:

Una  indica que el componente está calibrado y listo.

Una  indica que la calibración no se ha realizado correctamente.

Para llevar a cabo las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, se deben seguir los siguiente pasos.

Tabla 5-4. Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, visión general

Pasos...	Compruebe que...
1 Conecte el respirador a la fuente de alimentación principal y al suministro de oxígeno.	
2 Instale el circuito respiratorio del paciente.	El circuito respiratorio se ha instalado correctamente.
3 Encienda el respirador.	Durante la auto-comprobación, la señal luminosa de alarma parpadea en amarillo y rojo en una secuencia.
4 Asegúrese de que el respirador esté en modo Standby y toque Compr. Prev en la ventana Standby.	Se abrirá la ventana Sistema > Prueb&Calib .
5 Realice la prueba de estanqueidad.	La prueba se supera correctamente. Consulte el apartado 5.4.2.
6 Calibre el sensor de flujo.	La calibración finaliza correctamente. Consulte el apartado 5.4.3.
7 Si es necesario, ejecute la calibración del sensor de O2.	La calibración finaliza correctamente. Consulte el apartado 5.4.4.
8 Si es necesario, ejecute la calibración en cero del sensor de CO2.	La calibración en cero finaliza correctamente. Consulte el apartado 5.4.5.
9 Genere las alarmas de prueba.	El mensaje de alarma correspondiente se mostrará en la barra de mensajes. Consulte el apartado 5.4.6. Recuerde que en el modo Standby se suprimen las alarmas del paciente.

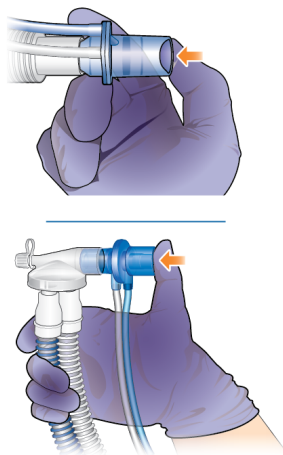
5.4.2 Realización de la prueba de estanqueidad en el equipo respiratorio

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Para realizar la prueba de estanqueidad

1. Configure el respirador como si fuera a proporcionar una ventilación con el circuito respiratorio y el sensor de flujo.
2. Toque **Sistema** > **Prueb&Calib**.
3. Toque **Estanqueid**.
Se mostrará el mensaje Desconecte al paciente.
4. Desconecte el circuito respiratorio del lado del paciente del sensor de flujo. No obstruya el extremo abierto del sensor de flujo.
Se mostrará el mensaje Hermetice circuito paciente.
5. Bloquee la abertura (se recomienda usar guantes). Consulte la figura 5-3.
Asegúrese de que la abertura esté completamente bloqueada. De no ser así, la prueba puede fallar.
Se mostrará el mensaje Reconecte sistema respiratorio.
6. Conecte al paciente.
7. Cuando finalice la prueba, compruebe que hay una marca de verificación ☒ en la casilla Estanqueid.

Figura 5-3. Bloqueo de la abertura del sensor de flujo cuando se indique



Para cancelar la prueba mientras se está realizando

- Toque **Estanqueid**. de nuevo.

Si la prueba falla

Si la prueba falla, se muestra una ☐ en la casilla de verificación Estanqueid.

Asegúrese de haber realizado todos los pasos de la prueba correctamente. En tal caso, realice las siguientes comprobaciones y repita la prueba de estanqueidad tras cada una de ellas hasta que se realice correctamente:

- Compruebe si se ha producido una desconexión entre el respirador y el sensor de flujo en el circuito respiratorio o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el circuito respiratorio o el humidificador).
- Compruebe que el sensor de flujo y el conjunto de válvula espiratoria estén perfectamente encajados.

- Si la prueba sigue fallando, cambie el conjunto de válvula espiratoria.
- Si la prueba sigue fallando, cambie el circuito respiratorio.

Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.

5.4.3 Calibración del sensor de flujo para pacientes adultos/pediátricos

Esta calibración comprueba y restablece los puntos de calibración específicos para el sensor de flujo utilizado. Además, mide la resistencia del circuito. El valor medido determina la compensación de la resistencia necesaria durante la ventilación.

Asegúrese de utilizar el sensor de flujo correcto para el grupo de pacientes seleccionado. Si no se corresponde, la calibración fallará.

Si desea más información sobre cómo calibrar un sensor de flujo neonatal, consulte el apartado 6.2.1.

Cuándo debe realizarse

Al conectar un componente o un circuito respiratorio.

En la calibración del sensor de flujo intervienen tres componentes:

- Sensor de flujo
- Componente del circuito respiratorio situado inmediatamente después del sensor de flujo
- Adaptador de calibración

Para calibrar un sensor de flujo para pacientes adultos/pediátricos

1. Calibre el sensor de flujo en Standby, *sin* pacientes conectados.
2. Conecte el sensor de flujo al circuito respiratorio (figura 5-4).
3. Conecte el *siguiente* componente del circuito al sensor de flujo (figura 5-5).

En función de la configuración, podría ser, por ejemplo, un HMEF, nebulizador o sensor de CO₂, o el tubo flexible.

No conecte ningún otro componente en este momento. Se le indicará que conecte el adaptador de calibración una vez que comience el proceso de calibración.

4. En la ventana Standby, toque **Compr. Prev.**
Se muestra la ventana Sistema > Prueb&Calib.
5. Toque **Sensor flujo**.
En la pantalla, se mostrará una guía de ayuda que proporciona una descripción general del proceso de calibración.
6. Toque **Comenzar** para iniciar la calibración.
Para cerrar la guía sin comenzar la calibración, toque **Cancelar**.
7. Cuando se indique en la pantalla, conecte el adaptador de calibración al componente conectado al sensor de flujo y gire los tres componentes juntos 180° para que el adaptador esté directamente conectado al circuito respiratorio (figura 5-6).

8. Cuando se le indique, gire el sensor de flujo/componente/adaptador 180° de nuevo para que el sensor de flujo esté directamente conectado al circuito respiratorio y extraiga el adaptador de calibración (figura 5-7).
9. Cuando finalice la calibración, compruebe que haya una marca de verificación ☒ en la casilla Sensor flujo.
10. Si la calibración se ha realizado correctamente, termine de montar el circuito respiratorio y continúe con otras pruebas o ventilación.

Figura 5-4. Conectar el sensor de flujo

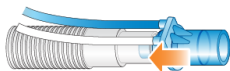


Figura 5-5. Conexión del siguiente componente



Figura 5-6. Conexión del adaptador, giro de los componentes

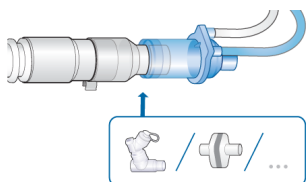
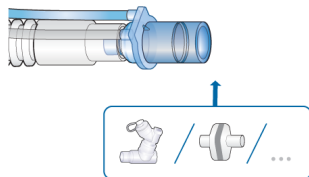


Figura 5-7. Giro de los componentes, retirada del adaptador



Para cancelar una calibración en curso

- Toque **Sensor flujo** de nuevo.

Si la calibración falla

Si la calibración falla, en la casilla Sensor flujo aparecerá una ☐.

Asegúrese de haber realizado todos los pasos de la prueba correctamente. En tal caso, realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:

- Asegúrese de que el sensor de flujo sea adecuado para el grupo de pacientes seleccionado.
- Compruebe si se ha producido una desconexión entre el respirador y el sensor de flujo en el circuito respiratorio o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el circuito respiratorio o el humidificador).
- Compruebe que el sensor de flujo y el conjunto de válvula espiratoria estén perfectamente encajados.
- Si la calibración sigue fallando, cambie el sensor de flujo.
- Si la calibración sigue fallando, cambie el conjunto de válvula espiratoria.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

5.4.4 Calibración del sensor de O2

PRECAUCIÓN

Cuando utilice una fuente de oxígeno <99 % (HPO) u oxígeno a baja presión (LPO), calibre el sensor de O2 al 21 %. Esta información se muestra en la ventana Calibración.

AVISO

Cuando utilice LPO, desconecte la fuente de oxígeno durante la calibración.

Calibre el sensor de O2 si se produce cualquiera de las circunstancias siguientes:

- Cuando se muestra una  en la casilla Sensor O2 (figura 5-2).
- Cuando se genera la alarma Calibración de sensor O2 necesaria.

Para realizar la calibración del sensor de O2

1. Usando la información que aparece en la tabla 5-5, configure el control Oxígeno según proceda para calibrar el sensor usando oxígeno al 21 % o al 100 %.

Por ejemplo, para calibrar durante la ventilación activa con oxígeno al 100 %, asegúrese de que el control Oxígeno esté definido en 22 % o un valor superior.

2. Toque **Sistema > Prueb&Calib.**
3. Toque **Sensor O2.**
4. Cuando finalice la calibración, compruebe que hay una marca de verificación  en la casilla Sensor O2.

Tabla 5-5. Concentración de oxígeno durante la calibración del sensor de O2

Standby o ventilación activa	Estado de la conexión de la fuente de gas	Fije Oxígeno al ...
Calibración con oxígeno al 100 %¹		
Standby	HPO conectada	Cualquiera
Ventilación activa ²	HPO conectada	>21 %
Calibración con oxígeno al 21 %		
<i>Cuando el suministro de oxígeno sea inferior al 99 %, debe desconectarlo antes de la calibración.</i>		
Standby	LPO desconectada	21 %
Ventilación activa	HPO conectada	21 %
Ventilación activa	LPO desconectada	21 %

¹ Calibrar al 100 % mejora la estabilidad de las medidas a mayores concentraciones de oxígeno durante el uso.

² Solo para pacientes adultos y pediátricos.

Si la calibración falla

Si la calibración falla, en la casilla Sensor O2 aparecerá una .

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:

- Asegúrese de que haya instalado un sensor de O2 de Hamilton Medical.
- Si el segundo intento de calibración falla, cambie el sensor de O2.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

5.4.5 Realice una calibración en cero del adaptador/sensor de CO2

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

PRECAUCIÓN

- *Lleve a cabo siempre la calibración en cero con el sensor de CO2 (de flujo) o el módulo de CO2 (intermedio) conectado al adaptador de vía aérea.*
- *NO cubra los extremos del adaptador de vía aérea con los dedos.*

La calibración en cero del adaptador de CO2 compensa las diferencias ópticas entre los adaptadores de vía aérea y el cambio del sensor.

Tenga en cuenta que los sensores de CO2 están calibrados de fábrica, por lo que únicamente tiene que calibrar en cero los adaptadores, tal y como se describe a continuación.

Requisitos de la calibración en cero para los sensores de CO2 intermedios

Solo hay que realizar una calibración en cero de los sensores de CO2 intermedios cuando se genera la alarma Calibración de CO2 necesaria.

Requisitos de la calibración en cero para los sensores de flujo de CO2

Realice una calibración en cero en los siguientes casos:

- Al usar el sensor por primera vez
- Al cambiar entre los tipos de adaptador de vía aérea (por ejemplo, de desechable a reutilizable)
- Cuando se genera la alarma Calibración de CO2 necesaria

Para asegurarse de que se disipe la totalidad del CO2, espere 2 minutos para llevar a cabo la calibración en cero tras retirar el adaptador de la vía aérea del paciente.

Para realizar una calibración en cero del adaptador/sensor de CO₂

Se realiza una calibración en cero con el sensor de CO₂ y el adaptador de vía aérea conectados entre sí y *desconectados del circuito respiratorio y del paciente*.

1. Conecte el sensor de CO₂ (1 flujo) o el módulo de CO₂ (2 intermedio) al puerto CO₂ del respirador (figura 5-8), asegurándose de que la monitorización de CO₂ esté activada.

Si es la primera vez que se ha conectado el sensor de CO₂, espere al menos 2 minutos para que el dispositivo se caliente.

2. Acople el sensor de CO₂ al adaptador de vía aérea (1 flujo) o encaje el sensor de CO₂ en el módulo de CO₂ (2 intermedio) (figura 5-9).

Se realiza una calibración en cero con el sensor y el adaptador de vía aérea conectados entre sí y desconectados del circuito respiratorio y del paciente.

Mantenga estos componentes alejados de todas las fuentes de CO₂, incluida su respiración y la del paciente, así como del orificio de salida del respirador.

3. Toque **Sistema > Prueb&Calib.**
4. Toque **Sensor CO₂**.
No mueva los componentes durante la calibración.
5. Cuando finalice la calibración en cero, compruebe que haya una marca de verificación ☒ en la casilla Sensor CO₂.

Figura 5-8. Conexión de las piezas

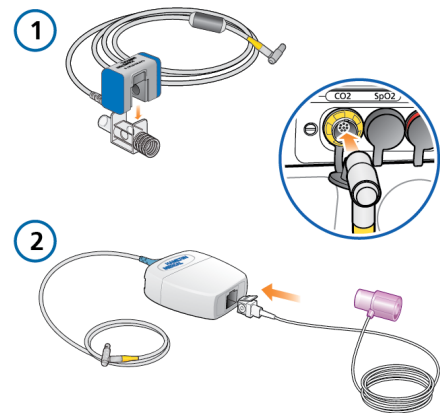
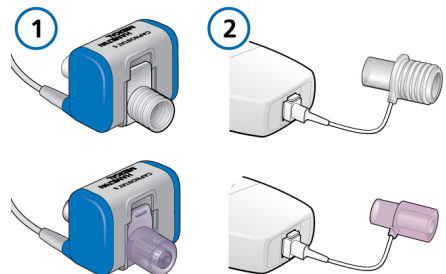


Figura 5-9. Sensor y adaptador conectados para la calibración



Si la calibración en cero falla

Si la calibración en cero falla, en la casilla Sensor CO2 aparecerá una .

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración en cero tras cada una de ellas hasta que finalice correctamente:

- Compruebe el adaptador de vía aérea y límpielo si es preciso.
- Si la calibración en cero sigue fallando, asegúrese de que no haya ninguna fuente de CO2 cerca del adaptador de la vía aérea.
- Si la calibración en cero sigue fallando, conecte un adaptador nuevo.
- Si la calibración en cero sigue fallando, conecte un sensor de CO2 (de flujo) o un módulo de CO2 (intermedio) nuevo.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

5.4.6 Comprobación de las alarmas

Durante el arranque del respirador, HAMILTON-T1 lleva a cabo una auto-comprobación que también verifica el correcto funcionamiento de la alarma, incluida la generación de una alarma acústica. No es necesario que realice otras pruebas de la alarma.

Si lo desea, puede probar cualquiera de las alarmas ajustables cambiando manualmente el límite establecido de tal forma que el respirador exceda o no llegue a alcanzar dicho límite establecido, generando así la alarma correspondiente. Si desea más información sobre cómo se ajustan los límites de alarma, consulte el apartado 5.7.

5.4.6.1 Prueba de la alarma Fallo de red eléctrica

Si lo desea, puede probar la alarma Fallo de red eléctrica de la forma siguiente:

Para probar la alarma

1. Asegúrese de que haya al menos una batería instalada en el respirador.
2. Encienda el respirador.
3. Desconecte el respirador de la fuente de alimentación principal. Compruebe que se genera la alarma Fallo de red eléctrica, lo que indica que el dispositivo está funcionando con batería.
4. Vuelva a conectar el cable de alimentación a la fuente de alimentación principal.

La alarma de prioridad baja Fallo de red eléctrica desaparece.

5.4.6.2 Prueba de la alarma Espiración obstruida

Para probar la alarma Espiración obstruida

1. Bloquee el orificio de salida de la válvula espiratoria durante la ventilación activa.
2. Observe que la presión aumenta.
3. Compruebe que se activa la alarma Espiración obstruida.

5.5 Selección del modo de ventilación

El modo de ventilación activo aparece en la esquina superior izquierda de la pantalla junto con el grupo de pacientes seleccionado.

Al comenzar a ventilar al paciente, se selecciona previamente el modo asociado al ajuste rápido seleccionado. Si es necesario, puede cambiarlo.

Si desea más información sobre todos los modos, consulte el capítulo 7.

Para seleccionar un modo

1. Realice una de las siguientes acciones (véase la figura 5-10):
 - Toque el nombre del modo (1) en la parte superior izquierda de la pantalla.
 - Toque **Modos** (2) en la parte superior derecha de la pantalla.
2. En la ventana Modos, toque el modo que desee y, a continuación, **Confirmar**.

El botón **Confirmar** solo se muestra después de seleccionar un modo diferente en la ventana.

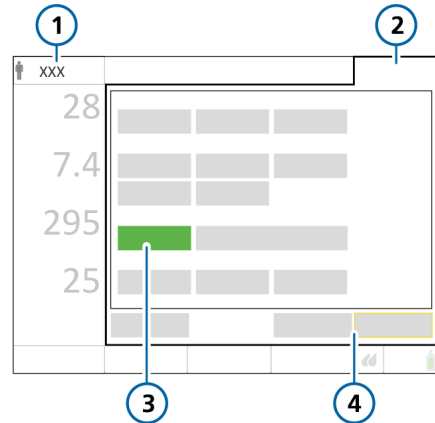
La ventana Controles se abrirá.

3. Revise y, si es necesario, configure los ajustes de control (figura 5-12). A continuación, toque **Confirmar** para activar el nuevo modo.

Después de tocar **Confirmar**, el modo cambia al final del ciclo respiratorio actual.

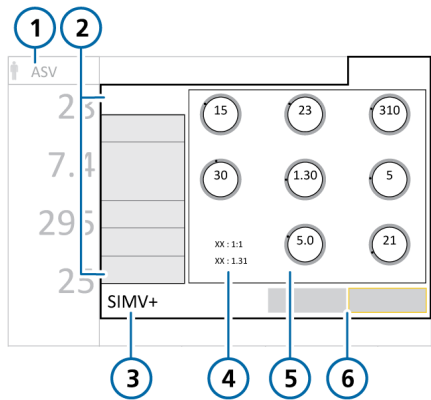
Si no se confirma, la ventana se cierra tras un breve periodo de tiempo y se mantiene el modo activo en ese momento.

Figura 5-10. Ventana Modos, cambiar modos



- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1 Modo activo, grupo de pacientes | 3 Nuevo modo |
| 2 Modos | 4 Cancelar/ Confirmar |

Figura 5-11. Ventana Controles, cambiar modos



- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 Modo activo, grupo de pacientes | 4 Valores que dependen del modo |
| 2 Pestañas: Básico, Más, Apnea, Paciente, SpeakValve | 5 Controles del modo |
| 3 Nuevo modo | 6 Cancelar/ Confirmar |

5.6 Revisión y configuración de los ajustes de la terapia

Los ajustes de ventilación se especifican en las pestañas de la ventana Controles: Básico, Más, Apnea. La pestaña **Paciente** proporciona acceso a los datos del paciente durante la ventilación.

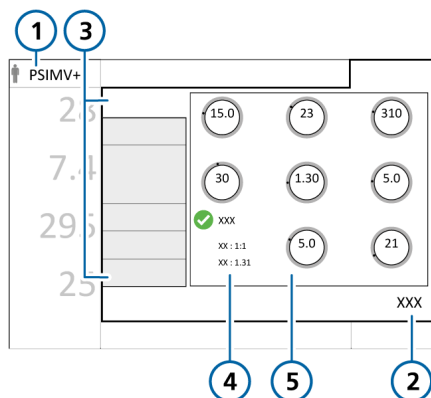
Las pestañas disponibles dependerán del modo seleccionado, así como de si están en Standby o en ventilación activa.

Además, la ventana cambia levemente en función de si está cambiando los ajustes del modo activo o si está cambiando los modos.

Para cambiar los ajustes de control del modo activo

1. Toque **Controles** para seleccionar y definir los ajustes que desee. Consulte la figura 5-12.
El cambio se aplica en la siguiente respiración.
2. Toque **Más** para activar/desactivar Suspiro si es necesario.
3. Cuando proceda, toque **Apnea** y seleccione o elimine la selección de Respaldo, si es necesario.
4. Si necesita cambiar los datos básicos de un paciente, toque **Paciente** y modifique los ajustes según sea necesario. Consulte el apartado 5.3.

Figura 5-12. Ventana Controles, ajustes para el modo activo



- | | |
|--|---|
| 1 Modo activo, grupo de pacientes | 4 Valores que dependen del modo (I:E, TE, TI) |
| 2 Controles | 5 Controles del modo |
| 3 Pestañas: Básico, Más, Apnea, Paciente, SpeakValve | |

5.6.1 Información acerca del Límite P y de los ajustes de control de presión relacionados

El ajuste de límite de presión (Límite P) define la presión máxima permitida que se puede aplicar durante la ventilación. Este ajuste está disponible en la ventana Controles > Básico (figura 5-12).¹

El ajuste de control Límite P está directamente relacionado con el límite de alarma Presión alta, lo que significa que cambiar uno de estos ajustes cambiará automáticamente el otro: El límite de alarma Presión alta es siempre 10 cmH₂O superior a Límite P.

Dependiendo del modo seleccionado, se podrán usar los siguientes parámetros de control para ajustar la presión: $\Delta P_{\text{control}}$, ΔP_{insp} , $\Delta P_{\text{soporte}}$ o P alta.

La presión inspiratoria total que se debe aplicar viene definida del modo siguiente:

- $\Delta P_{\text{control}}$ + PEEP/CPAP
- $\Delta P_{\text{soporte}}$ + PEEP/CPAP
- ΔP_{insp} + PEEP/CPAP
- P alta²

Si la presión inspiratoria total supera el valor de Límite P, el respirador administra únicamente una presión igual al Límite P. El respirador no puede administrar la presión establecida y se genera la alarma Presión limitada. Cuando se produce este conflicto, el control Límite P se resalta en amarillo en la ventana Controles y se genera la alarma Verifique Límite P.

Durante el ajuste activo, puede ver que los controles de presión o Límite P cambian a amarillo, lo cual indica que la presión inspiratoria total supera el Límite P con los ajustes propuestos. Regule los ajustes relacionados con la presión para resolver el conflicto.

En los siguientes ejemplos, se ilustra cada uno de estos casos.

¹ No disponible en el modo (S)CMV+/APVcmv.

² En los modos DuoPAP y APRV, el valor de P alta define la presión inspiratoria total que se debe administrar. PEEP/CPAP no tiene por qué tenerse en cuenta.

Ejemplo 1: los ajustes de control de presión superan el Límite P

Presupongamos que los parámetros de control están establecidos de la forma siguiente:

Límite P	32 cmH2O
ΔPcontrol	25 cmH2O
PEEP/CPAP	5 cmH2O
Presión inspiratoria total	30 cmH2O (ΔPcontrol + PEEP/CPAP en este ejemplo)

La presión inspiratoria total de 30 cmH2O está por debajo del Límite P. El respirador administra la presión inspiratoria total que se ha establecido. Si aumenta ΔPcontrol a 30 cmH2O, la presión inspiratoria total, que ahora es de 35 cmH2O, supera el Límite P y se produce lo siguiente:

1. Límite P (1 en la figura 5-13) se resalta en amarillo, lo cual indica que la presión inspiratoria total supera el valor de Límite P.
2. Disminuya los ajustes de control de presión o aumente el Límite P para garantizar que el Límite P sea igual o superior al ajuste de presión inspiratoria total.

Cuando el Límite P (1 en la figura 5-14) cumple esta condición, ya no se resalta en amarillo.

Figura 5-13. La presión total de inspiración supera el Límite P

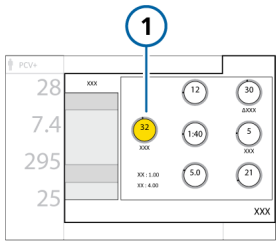
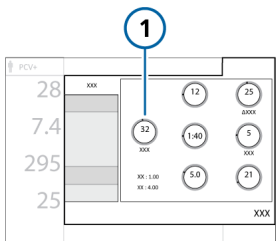


Figura 5-14. La presión total de inspiración ya no supera el Límite P



Ejemplo 2: el ajuste de Límite P está por debajo de la presión inspiratoria total

Presupongamos que los parámetros de control están establecidos de la forma siguiente:

Límite P	32 cmH ₂ O
ΔPcontrol	25 cmH ₂ O
PEEP/CPAP	5 cmH ₂ O
Presión inspiratoria total	30 cmH ₂ O (ΔPcontrol + PEEP/CPAP en este ejemplo)

La presión inspiratoria total de 30 cmH₂O está por debajo del Límite P. El respirador administra la presión inspiratoria total que se ha establecido.

Si disminuye el Límite P a 25 cmH₂O, la presión inspiratoria total de 30 cmH₂O supera el Límite P y se produce lo siguiente:

1. El control Límite P activo actual que está ajustando (1 en la figura 5-15) se muestra en naranja.

Los controles de presión se resaltan en amarillo (2) si la presión inspiratoria total supera el Límite P, lo cual indica que hay un conflicto.

2. Al confirmar el nuevo ajuste de Límite P, Límite P (1 en la figura 5-16) se resalta en amarillo, lo cual indica que hay un conflicto. Los controles de presión recuperan su color predeterminado.

3. Disminuya los ajustes de control de presión o aumente el Límite P para garantizar que el Límite P sea igual o superior al ajuste de presión inspiratoria total.

Cuando el Límite P (1 en la figura 5-17) cumple esta condición, ya no se resalta en amarillo.

Figura 5-15. El control Límite P está activo, la presión total de inspiración supera el Límite P

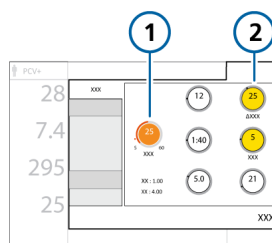


Figura 5-16. La presión total de inspiración todavía supera el Límite P

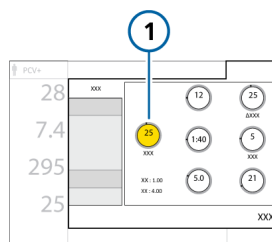
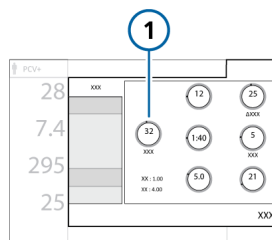


Figura 5-17. La presión total de inspiración ya no supera el Límite P



5.6.2 Acerca de los tipos de disparo

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Puede seleccionar las condiciones que hacen que el respirador se active para realizar una inspiración (apartado 5.6.2.1) basándose en el flujo o usar el disparo de IntelliSync+.¹

También puede seleccionar las condiciones que hacen que el respirador se active para realizar una espiración (apartado 5.6.2.2) basándose en el flujo o usar el disparo de IntelliSync+.¹

Si desea más información sobre IntelliSync+, consulte el apartado 5.6.2.3.

5.6.2.1 Selección del tipo de disparo inspiratorio

Puede seleccionar el tipo de disparo inspiratorio que desea utilizar.

Tabla 5-6. Tipos de disparo inspiratorio

Tipo de disparo, símbolo en la forma de onda	Descripción
Disparo por flujo (F) 	Flujo inspiratorio del paciente que hace que el respirador proporcione una respiración. Cuando está seleccionado, el indicador F debajo del control se muestra en verde.

Tipo de disparo, símbolo en la forma de onda	Descripción
IntelliSync+ ^{2,3} (I) 	El respirador controla las señales entrantes del sensor procedentes del paciente y reacciona dinámicamente para iniciar la inspiración en tiempo real. Cuando está seleccionado, el indicador I debajo del control se muestra en verde y el control en sí se muestra en azul con el texto <i>IntelliSync+</i> .

Para especificar el tipo de disparo inspiratorio y los ajustes

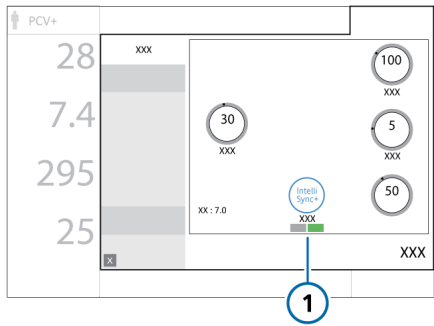
1. Toque **Controles**.
La ventana Controles > Básico se abrirá.
2. Toque el botón de selección Disparo deseado que se encuentra debajo del control (1 en la figura 5-18).
Los botones llevan la etiqueta **F** (disparo por flujo) e **I** (IntelliSync+). El tipo de disparo seleccionado se muestra en verde.
Si se selecciona IntelliSync+, el control se vuelve azul y muestra el texto, **IntelliSync+**, que indica que el respirador configura de forma dinámica los ajustes en tiempo real.
3. Si se selecciona Disp. flujo, modifique el ajuste de Disparo según sea necesario.

¹ Si la opción IntelliSync+ está instalada.
² Si la opción IntelliSync+ está instalada.
³ No disponible en todos los mercados.

Recuerde:

- El cambio del ajuste durante la fase inspiratoria o espiratoria afecta a la siguiente respiración.
- Si el disparo se define en un valor mayor que el que consigue el paciente, no se activará la respiración. Restablezca el disparo a un valor alcanzable, ajustando la sensibilidad del disparo a la capacidad del paciente.

Figura 5-18. Controles de disparo inspiratorio



5.6.2.2 Selección del tipo de disparo espiratorio

Puede seleccionar el tipo de disparo espiratorio que desea utilizar.

Tabla 5-7. Tipos de disparo espiratorio

Tipo de disparo	Descripción
ETS (E)	Porcentaje del flujo inspiratorio máximo en el que el respirador pasa de la inspiración a la espiración. Cuando está seleccionado, el indicador E debajo del control se muestra en verde.
IntelliSync+ (I) ¹	El respirador controla las señales entrantes del sensor procedentes del paciente y reacciona dinámicamente para iniciar la espiración en tiempo real. Cuando está seleccionado, el indicador I debajo del control se muestra en verde y el control en sí se muestra en azul con el texto <i>IntelliSync+</i> .

¹ Si la opción IntelliSync+ está instalada.

Para especificar el tipo de disparo espiratorio y los ajustes

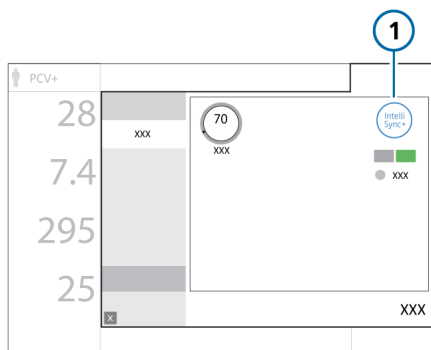
1. Toque **Controles > Básico**.
2. Toque el botón de selección de disparo espiratorio deseado que se encuentra debajo del control (1 en la figura 5-19).

Los botones llevan la etiqueta **ETS** e **I** (IntelliSync+). La opción seleccionada se muestra en verde.

Si se selecciona IntelliSync+, el control se vuelve azul y muestra el texto, **IntelliSync+**, que indica que el respirador configura de forma dinámica los ajustes en tiempo real.

3. Si se selecciona ETS, modifique el ajuste de ETS según sea necesario.

Figura 5-19. Controles de disparo espiratorio



5.6.2.3 Acerca de IntelliSync+

⚠ PRECAUCIÓN

- Cuando utilice IntelliSync+, observe las formas de onda y asegúrese de que el respirador pasa a inspiración/ espiración de manera sincronizada con los intentos de inspirar/espirar del paciente.
- Si se observa asincronía u oscilaciones (por ejemplo, oscilaciones cardiogénicas) o IntelliSync+ provoca la incomodidad del paciente, cambie el tipo de disparo.

Limitaciones de uso

IntelliSync+ se ha diseñado para su uso con todos los pacientes adultos y pediátricos que pesen 10 kg o más.

Puede utilizar IntelliSync+¹ como disparo inspiratorio y como disparo espiratorio indistintamente. IntelliSync+ está disponible para su uso con pacientes adultos y pediátricos en los siguientes modos de ventilación:

- Disparo inspiratorio IntelliSync+: en todos los modos de ventilación, excepto terapia HiFlowO2 y ventilación de RCP.
- Disparo espiratorio IntelliSync+: en todos los modos de ventilación, excepto APVcmv, PCV+, APRV, terapia HiFlowO2 y ventilación de RCP.

¹ No disponible en todos los mercados.

Si un paciente respira espontáneamente, el análisis de las formas de onda del respirador puede revelar los esfuerzos del paciente. Este análisis lo lleva a cabo el profesional sanitario a pie de cama, quien puede ajustar los parámetros de ventilación para mejorar la sincronización entre paciente y respirador.

IntelliSync+ se basa en un modelo matemático diseñado para identificar los esfuerzos de respiración espontáneos de un paciente, tal como lo haría un profesional sanitario con experiencia a la hora de determinar el tratamiento.

Mediante el análisis de las formas de onda en el respirador, IntelliSync+ identifica los intentos de inspirar/espigar del paciente y activa el respirador para iniciar la inspiración o espiración, según corresponda. IntelliSync+ realiza continuamente este análisis en tiempo real, lo que le permite reaccionar a los cambios en el estado del paciente en cada respiración.

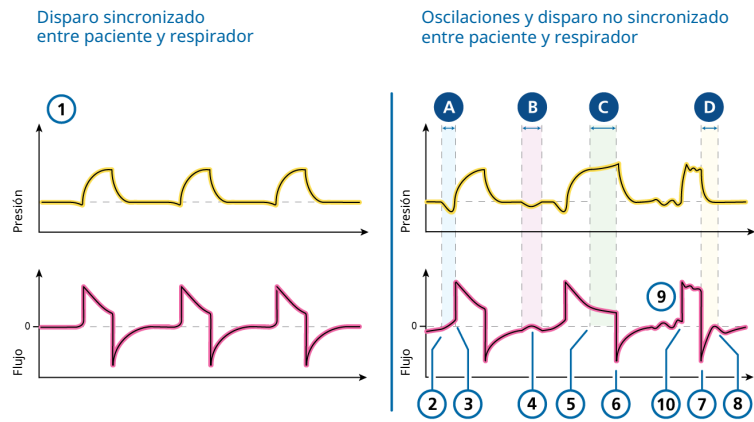
Si IntelliSync+ está activado, es importante que el respirador se active para realizar la inspiración/espiración de manera sincronizada con los esfuerzos del paciente. Si el respirador no aplica respiraciones de manera sincronizada con el paciente, cambie el tipo de disparo (apartado 5.6.2).

Puede conocer el tiempo de disparo si revisa las formas de onda de presión y flujo. La figura 5-20 proporciona un ejemplo visual del disparo sincronizado y no sincronizado entre paciente y respirador.¹

Las oscilaciones también pueden provocar que IntelliSync+ active el respirador de forma inadecuada (figura 5-20). Si se observan oscilaciones en las formas de onda, cambie el tipo de disparo.

¹ Para obtener información adicional sobre la sincronización entre paciente y respirador, Hamilton Medical proporciona recursos adicionales, incluidos documentos técnicos y referencias rápidas, que están disponibles en www.hamilton-medical.com.

Figura 5-20. Sincronización y asincronía de disparo entre paciente y respirador al utilizar IntelliSync+



1 Formas de onda en las que se muestra la sincronización de disparo entre paciente y respirador en las fases inspiratoria y espiratoria

A. Disparo retrasado¹

- 2 Esfuerzo inspiratorio del paciente
- 3 El respirador inicia la inspiración

B. Esfuerzo ineficaz

- 4 El esfuerzo inspiratorio del paciente no logra activar la inspiración

C. Ciclos retrasados¹

- 5 Los músculos del paciente se relajan (lo que indica que está preparado para exhalar)
- 6 El respirador inicia la espiración

D. Ciclos tempranos¹

- 7 El respirador inicia la espiración
- 8 Indicación de espiración temprana del respirador (elevación en el flujo espiratorio debido al esfuerzo inspiratorio constante del paciente)

Otros

- 9 Oscilaciones
- 10 Disparo automático (causado por las oscilaciones)

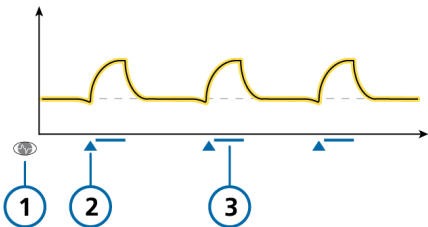
¹ Disparo hace referencia al disparo inspiratorio; ciclo hace referencia al disparo espiratorio.

Indicadores de IntelliSync+ del respirador

Cuando está activo, se muestra  en la forma de onda superior de la pantalla.

Aparecen otros símbolos en la forma de onda, que indican la activación por parte del paciente y el tiempo inspiratorio, dependiendo de si IntelliSync+ está seleccionado como el disparo inspiratorio o espiratorio.

Figura 5-21. Símbolos de IntelliSync+ en la forma de onda



- 1

Símbolo de IntelliSync+
- 2

Símbolo azul de disparo inspiratorio del paciente²
- 3

Barra azul que indica el tiempo inspiratorio¹

5.6.3 Acerca de la ventilación de respaldo de apnea

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

El HAMILTON-T1 proporciona ventilación de respaldo de apnea, un mecanismo que reduce al mínimo el riesgo de lesiones para el paciente debido a la apnea o al cese de la respiración. El respaldo de apnea está disponible en los siguientes modos:

Tabla 5-8. Modos y sus modos de respaldo

Modo seleccionado	Modo de respaldo
APVsimv, VS, DuoPAP, APRV, ESPONT	APVsimv/Apg
NIV	PCV+/Apg
NIV (opción NIV-only activada)	NIV-ST/Apg

Ventilación de respaldo de apnea activada

El respaldo de apnea proporciona ventilación una vez transcurrido el tiempo de apnea sin que se haya detectado ningún intento de respiración. El tiempo de apnea se configura en la ventana Alarmas usando el control Tiempo apnea.

Cuando esto sucede, el respirador cambia de forma automática e inmediata a la ventilación de respaldo de apnea.

Se genera una alarma de prioridad baja, se muestra la alarma Tiempo de ventilación y se suministra ventilación usando los ajustes especificados en el apartado 7.1.2.

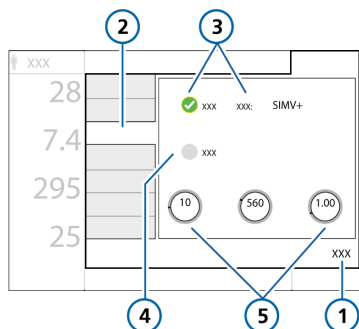
¹ Cuando IntelliSync+ está seleccionado como disparo espiratorio.
² Cuando IntelliSync+ está seleccionado como disparo inspiratorio.

Cuando se configura en Automático, el ajuste de control para el modo Respaldo de apnea depende del PCI del paciente (o el Peso si se trata de neonatos).

Para cambiar los ajustes de control del respaldo de apnea

1. Toque **Controles > Apnea**.
2. Desactive la casilla de verificación Automático.
Los controles de los ajustes están habilitados.
3. Cambie los valores según sea necesario.
Los cambios tienen un efecto inmediato.

Figura 5-22. Ventana Controles > Apnea



- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Controles | 4 Casilla Automático |
| 2 Apnea | 5 Ajustes de control correspondientes al modo |
| 3 Casilla y modo Respaldo | |

Si el paciente inicia dos respiraciones consecutivas, el respirador vuelve a la ventilación con la configuración y el modo de asistencia originales, y muestra el mensaje Fin de ventilación de apnea.

Una vez que se ha activado o desactivado la ventilación de respaldo de apnea, mantendrá este estado en todos los modos aplicables. La ventilación de respaldo de apnea no requiere intervención médica, aunque puede cambiar libremente el modo durante su ejecución, tanto si cambia a un modo nuevo o si acepta el modo de respaldo como modo nuevo.

Ventilación de respaldo de apnea desactivada

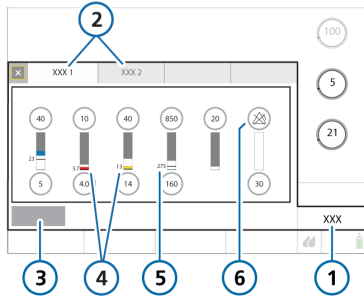
Cuando está desactivada la ventilación de respaldo de apnea, se emite la alarma de prioridad alta de Apnea si se produce apnea y no hay ninguna activación de la respiración por parte del paciente durante el intervalo establecido por el operador.

5.7 Configuración de los límites de alarma

Antes de continuar, revise la información de seguridad en los capítulos 1 y 9.

Podrá acceder a la ventana Alarmas y cambiar sus ajustes en cualquier momento, sin que la ventilación se vea afectada.

Figura 5-23. Ventana Alarmas > Límites 1



- | | |
|------------------------|--|
| 1 Alarmas | 4 La barra roja o amarilla (según la prioridad de la alarma) indica que el valor monitorizado está fuera del intervalo |
| 2 Límites 1, 2 | 5 Valor monitorizado actualmente |
| 3 Auto ^{1, 2} | 6 Símbolo de alarma desactivada cuando un límite de alarma está configurado en Apg. |

Para revisar y ajustar las alarmas

1. Toque el botón **Alarmas** o toque un MMP del lado izquierdo de la pantalla.
Aparecerá la ventana Alarmas > Límites 1 (figura 5-23).
2. Para establecer de manera individual el límite de alarma, toque el control de alarma y ajuste el valor.
Repita el proceso para cualquier otra alarma.

3. Para acceder a otros ajustes de alarma, toque las pestañas **Límites 2** y, si procede, **Límites 3**.

El respirador muestra  (símbolo de alarma desactivada) cuando un límite de alarma está configurado como Apg.

Si desea más información sobre los límites de alarma de oxígeno, consulte el apartado 5.7.1.

4. Para establecer los límites de alarma de forma automática, toque **Auto**^{2,3} de la ventana Límites 1.
Al seleccionar **Auto** se establecen automáticamente todos los límites de alarma en los valores actuales de los parámetros de monitorización, excepto los límites de alarma Vt y Apnea.⁴ Estos límites de alarma permanecen inalterados y deben establecerse de forma manual en el nivel deseado.

Tenga en cuenta que algunos ajustes automáticos no son adecuados para determinadas condiciones clínicas. Compruebe la validez de los ajustes lo antes posible.

5. Cierre la ventana.

En la siguiente tabla, se describen brevemente las alarmas ajustables del respirador. Se proporcionan detalles adicionales están en la tabla 15-13.

Para obtener información sobre las alarmas relacionadas con la SpO₂, consulte las *Instrucciones de uso de pulsioximetría* (PN 624992).

¹ No disponible para la ventilación en neonatos.

² No disponible en todos los mercados.

³ No disponible para la ventilación en neonatos.

⁴ Las alarmas relacionadas con SpO₂ no se definen automáticamente.

Tabla 5-9. Alarmas ajustables

Alarma	Definición
Flujo	Activo solo en los modos nCPAP y nCPAP-PC. La alarma Flujo alto suena cuando se alcanza el límite.
fTotal (alto y bajo)	Frecuencia respiratoria total monitorizada baja y alta (fTotal), que incluye las respiraciones espontáneas y obligatorias. Si se alcanza cualquiera de estos límites, se generará una alarma de prioridad media. No aplicable en los modos nCPAP ni nCPAP-PC. Durante la ventilación de RCP, los límites de alarma se definen automáticamente en sus valores mínimo y máximo permitidos. Consulte la tabla 15-13.
Oxígeno (alto y bajo)	Concentración de oxígeno monitorizado alto y bajo (Oxígeno). Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad alta. Se aplica solo cuando se usa oxígeno a baja presión o cuando la casilla de verificación Establecer límites alarma oxígeno manualmente está seleccionada con HPO.
PetCO2 (alta y baja)	PetCO2 monitorizada alta y baja. Si se alcanza cualquiera de estos límites, se generará una alarma de prioridad media. Durante la ventilación de RCP, los límites de alarma se definen automáticamente en sus valores mínimo y máximo permitidos. Consulte la tabla 15-13.
Presión (alta y baja)	Presiones monitorizadas bajas y altas en la vía aérea del paciente (Ppico). Si se alcanza el límite de alta Presión o si el dispositivo falla al alcanzar el límite de baja Presión, se generará una alarma de alta prioridad. Cuando la presión alcanza el ajuste Límite P (límite de Presión alta menos 10 cmH2O), la presión inspiratoria está limitada a este ajuste; la presión no sigue aumentando. Si la presión suministrada es la misma que el límite de alarma Presión alta, el dispositivo anula la respiración y reduce la presión al nivel PEEP. Los suspiros son una excepción a esta regla. En este caso, el respirador podría aplicar una presión inspiratoria hasta 3 cmH2O por debajo del límite de alarma de Presión alta.

Alarma	Definición
Tiempo apnea	Tiempo máximo permitido desde el comienzo de una inspiración hasta el comienzo de la siguiente inspiración. Si el paciente no activa una respiración durante este tiempo: • Sonará una alarma de prioridad baja si el respaldo de apnea está activado. Se inicia la ventilación de apnea. • Sonará una alarma de prioridad alta si el respaldo de apnea está desactivado. No aplicable en los modos nCPAP ni nCPAP-PC, ni durante HiFlowO2.
VolMinEsp (alto y bajo)	Volumen minuto espiratorio alto y bajo. Si se alcanza cualquiera de estos límites, sonará una alarma de prioridad alta. No aplicable en los modos nCPAP ni nCPAP-PC. Para obtener información sobre la alarma cuando se usa una válvula para hablar, consulte la tabla 10-1. Durante la ventilación de RCP, los límites de alarma se definen automáticamente en sus valores mínimo y máximo permitidos. Consulte la tabla 15-13.
Vt (alto y bajo)	Volumen tidal espiratorio bajo y alto, de dos respiraciones consecutivas. Si se alcanza cualquiera de estos límites, se generará una alarma de prioridad media. Cuando el Vt suministrado es 1,5 veces mayor que la alarma de Vt alto establecida, se genera la alarma Resp. cancelada, límite Vt alto. En ese caso, el dispositivo detiene la respiración inspiratoria y reduce la presión al nivel de PEEP. Los controles de APV reducen la presión de la siguiente respiración en 3 cmH2O. Durante la ventilación de RCP, los límites de alarma se definen automáticamente en sus valores mínimo y máximo permitidos. Consulte la tabla 15-13.

5.7.1 Acerca de los límites de alarma de oxígeno

La forma en que el dispositivo define los límites de alarma de Oxígeno depende de la fuente de gas que se use (LPO o HPO) y los ajustes de opciones asociados.

Los límites de alarma de Oxígeno se definen de la siguiente forma.

Tabla 5-10. Ajuste de los límites de la alarma de Oxígeno en los modos LPO y HPO

Fuente gas	Configuración de límites de la alarma de Oxígeno
LPO	Siempre manualmente. Los controles de límite de alarma Oxígeno aparecen activados en la ventana Alarmas y se ajustan manualmente según sea necesario.
HPO	De forma predeterminada, se realiza automáticamente. De forma predeterminada, las alarmas de Oxígeno alto y bajo se establecen automáticamente en el ajuste actual de Oxígeno ± 5 (valor absoluto). Los controles de límite de alarma Oxígeno aparecen desactivados en la ventana Alarmas. Para configurar el valor manualmente, seleccione la opción Establecer límites alarma oxígeno manualmente, tal y como se describe a continuación.

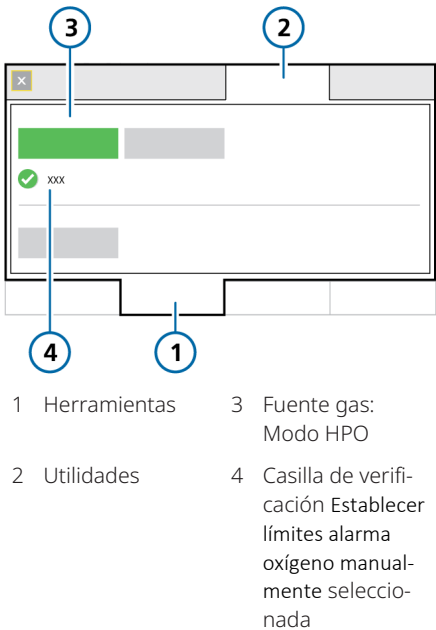
El límite mínimo de la alarma inferior es 18 %.

Para activar el ajuste manual de los límites de la alarma de Oxígeno en el modo HPO

1. Toque **Herramientas** > **Utilidades**.
2. Seleccione Modo HPO como fuente de gas.
3. Para establecer los límites de la alarma de Oxígeno usted mismo, toque la casilla de verificación Establecer límites alarma oxígeno manualmente.
4. Para que los límites se establezcan manualmente, asegúrese de desactivar la casilla de verificación.

Cuando la casilla está activada, los controles de límite de alarma Oxígeno aparecen activados en la ventana Alarmas. Ahora puede definir los límites del modo que desee.

Figura 5-24. Ajuste manual de los límites de la alarma de Oxígeno con HPO



5.8 Inicio de la ventilación

Antes de comenzar la ventilación, revise la información del paciente en la ventana Standby y asegúrese de que sea correcta.

Para comenzar la ventilación

- ▶ Realice una de las siguientes acciones:
 - En Standby, pulse la tecla de Encendido/Standby.
 - En Standby, toque **Comenzar ventilación**.
 - Use el botón PyG para mover el cursor al botón **Comenzar ventilación** y pulse el botón PyG.

Cuando utilice HiFlowO2, el botón se llamará **Comenzar tratamiento**.

Si la ventilación de RCP está activa, el botón se llamará **Comenzar RCP**.

La ventilación comienza.

5.9 Detención de la ventilación (Standby)

ADVERTENCIA

Cuando se encuentra en modo Standby, el respirador *no* reanuda automáticamente la ventilación al volver a conectar al paciente. Es necesario reiniciar manualmente la ventilación.

AVISO

- En Standby se suprimen las alarmas del paciente.
- Las alarmas acústicas del paciente se suprimen durante un (1) minuto después de comenzar la ventilación desde el modo Standby.

Standby es un estado de espera que permite mantener los ajustes del respirador mientras este no realiza funciones de ventilación.

Para detener la ventilación y colocar el respirador en Standby

1. Pulse y suelte rápidamente la tecla  (Encendido/Standby) con el respirador encendido (figura 10-2).
Se abrirá la ventana Activar Standby (figura 5-25).
2. Toque **Activar Standby**.
Se abrirá la ventana Standby (figura 5-26).

Se mostrará un temporizador indicando el tiempo que lleva el respirador en modo Standby.

Tenga en cuenta que si se abre otra ventana en la pantalla, el tiempo transcurrido aparecerá en un cuadro pequeño y amarillo a la izquierda de la ventana Standby.

Figura 5-25. Ventana Activar Standby

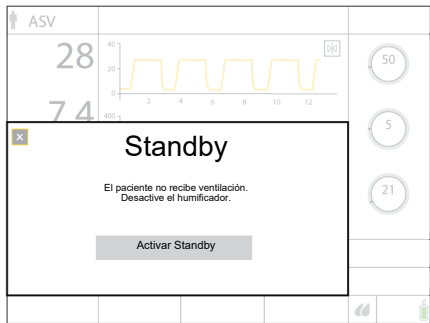
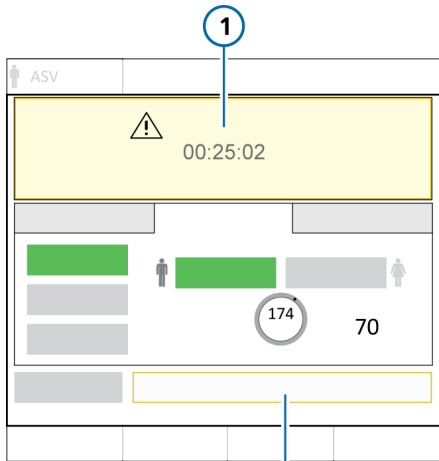


Figura 5-26. Ventana Standby



- 1 Tiempo transcurrido en Standby
- 2 Comenzar ventilación¹

¹ Cuando se selecciona HiFlowO2: Comenzar tratamiento; cuando la ventilación de RCP está activa: Comenzar RCP.

Para finalizar el modo Standby e iniciar la ventilación

- Realice una de las siguientes acciones:
 - Toque **Comenzar ventilación**.¹
 - Pulse y suelte rápidamente la tecla .

La ventilación continuará con los ajustes anteriores.

Para pasar al modo Standby y detener la ventilación

1. Pulse la tecla de Encendido/Standby.
2. En la ventana de confirmación, toque **Activar Standby**.

El dispositivo pasa a Standby (figura 5-1). El contador amarillo muestra el tiempo que ha transcurrido en Standby.

5.10 Acerca de los parámetros de control

En la tabla 5-11 se incluye una breve descripción de los parámetros de control del respirador, también denominados *ajustes de control*. Puede revisar y configurar estos ajustes en distintos lugares, según su función.

En la tabla 15-9 del capítulo *Especificaciones*, se describen los intervalos de los parámetros de control y los ajustes predeterminados, como la precisión.

Si desea comparar la terminología relacionada con la ventilación de Hamilton Medical con la norma ISO 19223:2019, consulte el apartado 15.5.

Tabla 5-11. Parámetros de control, definición

Parámetro	Definición
%VolMin	Porcentaje del volumen minuto que se ha de suministrar en el modo ASV. Para calcular la ventilación minuto objetivo, el respirador emplea los ajustes %VolMin, Altura pac. y de sexo. Añada un 20 % por grado de temperatura corporal >38,5 °C.
Altura pac.	Altura del paciente. Sirve para calcular el peso corporal ideal (PCI) de pacientes adultos y pediátricos.
Disp. flujo	Consulte Disparo, inspiratorio.
Disparo de IntelliSync+	Consulte Disparo, inspiratorio y Disparo, espiratorio.
Disparo, espiratorio	El respirador ofrece los siguientes tipos de disparo espiratorio: ETS e IntelliSync+^{1,2}, que se aplican a todas las respiraciones. Si desea más información sobre la selección del disparo que se debe utilizar, consulte el apartado 5.6.2. ETS (sensibilidad de disparo espiratorio) Porcentaje del flujo inspiratorio máximo en el que el respirador pasa de la inspiración a la espiración. El aumento del ajuste ETS tiene como resultado un tiempo inspiratorio más corto. El parámetro ETS le permite ajustar el tiempo inspiratorio de las respiraciones con presión de soporte al tiempo neural. IntelliSync+ Con IntelliSync+, el respirador controla las señales entrantes del sensor procedentes del paciente y reacciona dinámicamente para iniciar la inspiración y la espiración en tiempo real.

¹ Si la opción IntelliSync+ está instalada.

² No disponible en todos los mercados.

Parámetro	Definición
Disparo, inspiratorio	El respirador ofrece los siguientes tipos de disparo: Flujo e IntelliSync¹, que se aplican a todas las respiraciones. Si desea más información sobre la selección del disparo que se debe utilizar, consulte el apartado 5.6.2. Si el disparo se define en un valor mayor que el que consigue el paciente, no se activará la respiración. Restablezca el disparo a un valor alcanzable, ajustando la sensibilidad del disparo a la capacidad del paciente. Durante la ventilación de RCP, todos los tipos de disparo inspiratorio están desactivados. Flujo Flujo inspiratorio del paciente que hace que el respirador proporcione una respiración. IntelliSync+ Con IntelliSync+, el respirador controla las señales entrantes del sensor procedentes del paciente y reacciona dinámicamente para iniciar la inspiración y la espiración en tiempo real.
ETS	Consulte Disparo, espiratorio.
Flujo	En el modo HiFlowO2, el Flujo es el flujo continuo y constante de gas médico al paciente en litros por minuto.
Frec.	Frecuencia respiratoria o número de respiraciones por minuto.
I:E	Relación existente entre el tiempo inspiratorio y el espiratorio. Se aplica a las respiraciones obligatorias, y a los modos APVsimv/APVcmv y PCV+.
Límite P	La presión máxima que se debe aplicar durante la ventilación. No se aplica en los modos nCPAP y nCPAP-PC, con Suspiro ni en HiFlowO2. Cambiar el ajuste de Límite P cambiará automáticamente el límite de alarma de Presión alta, y viceversa: el límite de alarma de Presión alta es siempre 10 cmH2O superior al Límite P. Al ajustar los controles de presión, el respirador indica cuándo la presión inspiratoria total (incluido PEEP/CPAP) supera el Límite P. Si desea más información, consulte el apartado 5.6.1. En el modo ASV, el Límite P debe estar como mínimo 15 cmH2O por encima de PEEP/CPAP para que el controlador de ASV funcione correctamente.

¹ Si la opción IntelliSync+ está instalada.

Parámetro	Definición
Oxígeno	Concentración de oxígeno que debe suministrarse.
P alta	Ajuste de presión alta en los modos APRV y DuoPAP. Presión absoluta, independiente de la PEEP definida.
P baja	Ajuste de presión baja en el modo APRV.
P rampa	Rampa de presión. La frecuencia a la que aumenta la presión para alcanzar el valor establecido. Con el ajuste de P rampa puede definir con precisión la salida de flujo inicial durante una respiración controlada por presión o con presión de soporte para ajustar el flujo del respirador a la demanda del paciente. Se aplica a todas las respiraciones. Notas: • Los ajustes cortos de P rampa (de 0 a 50 ms) aportan intervalos de flujo iniciales superiores y se consigue la presión objetivo con mayor rapidez. Esto puede beneficiar a pacientes con impulso respiratorio elevado. • Si se establece P rampa en un valor demasiado alto, especialmente en combinación con un tubo endotraqueal pequeño (resistencia alta), puede provocarse un exceso de presión considerable durante la fase inicial de inspiración y generarse una alarma Presión limitada. • Si se ajusta P rampa en un valor demasiado elevado, el respirador no podrá alcanzar la presión inspiratoria establecida. El objetivo es conseguir un perfil de presión cuadrado (rectangular). • P rampa no está disponible durante la ventilación de RCP.
Parámetros relacionados con HAMILTON-H900	Se muestran cuando hay un humidificador HAMILTON-H900 conectado y la opción está instalada. Consulte el apartado 11.1.7.
PCI (kg)	Peso corporal ideal. Valor calculado mediante la altura y el sexo, que se utiliza en los cálculos de ASV y los ajustes de inicio de ventilación en pacientes adultos y pediátricos.
PEEP/CPAP	Presión positiva al final de la espiración y presión positiva continua en la vía aérea, presiones base aplicadas en la fase espiratoria. Se aplica a todas las respiraciones, excepto en APRV y con HiFlowO2.
Peso	Peso corporal real. Se utiliza solo para neonatos.

Parámetro	Definición
Respaldo de apnea	Una función que suministra ventilación al paciente si transcurre el tiempo de apnea ajustable sin que se haya producido ningún intento de respiración por parte del paciente. Si se activa Automático, los parámetros de control se calculan según el PCI del paciente (grupo de pacientes Adulto/Ped.) o el Peso (grupo de pacientes Neonatal). Se aplica en los modos APVsimv, ESPONT, DuoPAP, APRV, VS y NIV. <i>Asegúrese de revisar la información de seguridad del capítulo 1.</i>
Sexo	Sexo del paciente. Sirve para calcular el peso corporal ideal (PCI) de pacientes adultos y pediátricos.
Suspiro	Cuando Suspiro está activado, cada 50 respiraciones se aplica uno de los siguientes ajustes: • En los modos controlados por presión, la presión suministrada supera en más de 10 cmH₂O el valor establecido de $\Delta P_{control}$ o ΔP_{insp}. • En modos controlados por volumen, el volumen tidal proporcionado es 150 % del ajuste del volumen tidal actual (V_t). Durante los suspiros, los límites de alarma Presión y V_t permanecen vigentes para ayudar a proteger al paciente de presiones y volúmenes excesivos. No disponible para pacientes neonatos, en los modos DuoPAP ni APRV, ni con HiFlowO₂.
T alto	Tiempo a la presión máxima, P alta, en los modos DuoPAP y APRV.
T bajo	Duración de tiempo a la presión mínima, P baja, en el modo APRV.

Parámetro	Definición
TI máx	Tiempo inspiratorio máximo para las respiraciones con ciclos de flujo en los siguientes modos: • NIV y NIV-ST: todos los grupos de pacientes • APVsimv, VS, PSIMV+, DuoPAP y ESPONT: grupo de pacientes Neonatal En Configuración, puede activar el ajuste de control TI máx para los siguientes modos: • APVsimv, VS, PSIMV+, DuoPAP y ESPONT: grupo de pacientes Adulto/Ped. Como norma general para todos los grupos de pacientes, el ajuste ETS controla el cambio de inspiración a espiración en las respiraciones espontáneas. Sin embargo, si la fuga de gas es considerable, jamás se podrá alcanzar el valor establecido del ciclo. El ajuste de TI máx es un respaldo para que la inspiración pueda finalizar. El respirador pasa a la espiración al alcanzar el valor de TI máx establecido. Cuando la compatibilidad con la válvula para hablar está activada (ENC), el ajuste de control TI máx está disponible en los modos PSIMV+ y ESPONT, en la ventana Controles > Más, independientemente de si se ha activado en Configuración.
TI	Tiempo inspiratorio, la cantidad de tiempo para proporcionar gas para inspiración en el ajuste $\Delta P_{\text{control}}$ o V_t. Se utiliza con la Frec. para fijar el tiempo del ciclo respiratorio. Se aplica en los modos PCV+, APVcmv, APVsimv, PSIMV+, NIV-ST y nCPAP-PC. En los modos PCV+ y APVcmv, el valor de TI se puede controlar mediante la combinación de Frec. y TI o con la relación I:E (definida en la Configuración). Los demás modos se controlan mediante la combinación de Frec. y TI.

Parámetro	Definición
Vt/kg	Volumen tidal por peso.
Vt	Volumen tidal suministrado durante la inspiración en los modos APVcmv, APVsimv y VS.
ΔPcontrol	Presión (además de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria en los modos PCV+ y PSIMV+.
ΔPinsp	Presión (además de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria. Se aplica en los modos PSIMV+ PSync y NIV-ST.
ΔPsoporte	La presión de soporte que se aplica a respiraciones espontáneas en los modos ESPONT, NIV, APVsimv, PSIMV+ y DuoPAP. Es la presión (además de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria. La presión de soporte ayuda al paciente a contrarrestar la resistencia al flujo del circuito respiratorio y del tubo endotraqueal. Esto compensa el descenso del volumen tidal y el aumento de la frecuencia respiratoria de un paciente que respira espontáneamente.

6

Especificación de ajustes para pacientes neonatos

6.1	Configuración de la ventilación para pacientes neonatos.....	144
6.2	Realización de las comprobaciones previas, pruebas y calibraciones	148
6.3	Selección del modo de ventilación.....	152
6.4	Especificación del peso del paciente para la ventilación	152
6.5	Alarmas para la ventilación de neonatos.....	152
6.6	Enriquecimiento de O2 para neonatos.....	152

6.1 Configuración de la ventilación para pacientes neonatos

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Para configurar la ventilación de pacientes neonatos se deben seguir los siguientes pasos:

Para...	Consulte...
Seleccionar el grupo de pacientes y definir el peso en el respirador	Apartado 6.1.1
Instalar la válvula espiratoria	Apartado 3.5.3
Seleccionar y montar el circuito respiratorio y los componentes correspondientes	Apartado 6.1.2
Ajustar la posición del circuito respiratorio	Apartado 6.1.2.6
Conectar dispositivos externos	Capítulo 4
Llevar a cabo la comprobación previa a la puesta en funcionamiento y cualquier prueba o calibración	Los apartados 6.2 y 5.4
Seleccionar el modo de ventilación	Los apartados 6.3 y 5.5

6.1.1 Configuración del grupo de pacientes y el peso

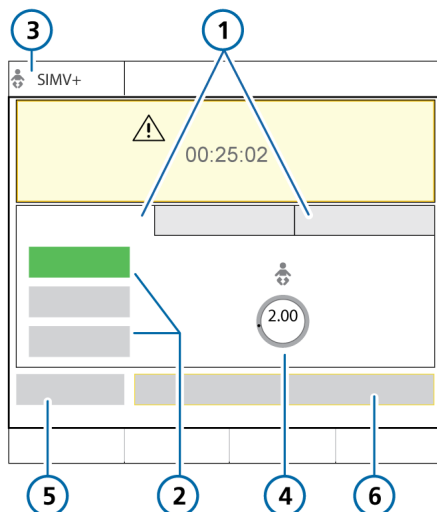
 PRECAUCIÓN

El hecho de introducir correctamente los datos del paciente garantiza un ajuste de ventilación seguro para el arranque, el respaldo de apnea y la Ventilación de seguridad o el Modo Seguridad.

Seleccione el grupo de pacientes y el peso en la ventana de Standby al configurar por primera vez el respirador para el paciente.

Si es necesario, puede editar esta información durante la ventilación en la ventana Paciente.

Figura 6-1. Ventana Standby neonatal



- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 Pestañas para un grupo de pacientes (Neonatal seleccionado) | 4 Peso |
| 2 Botones de los ajustes rápidos | 5 Comprobación previa |
| 3 Modo seleccionado y grupo de pacientes | 6 Comenzar ventilación ¹ |

Para seleccionar el grupo de pacientes

1. En la ventana Standby, toque la pestaña **Neonatal**. Consulte la figura 6-1.
2. Toque el botón del ajuste rápido que corresponda.

De forma predeterminada, llevan la etiqueta **Neonatal 1**, **Neonatal 2** y **Neonatal 3**. Los nombres y la configuración de los ajustes rápidos se definen en Configuración. Si desea más información, consulte el apartado 5.2.1.

3. Toque el control Peso y defina el peso corporal del paciente.
El peso que se fija de manera predeterminada es 2 kg.

Ahora podrá seleccionar el modo de ventilación, en caso de que no se haya seleccionado el que desee.

¹ Cuando se selecciona HiFlowO2: Comenzar tratamiento; cuando la ventilación de RCP está activa: Comenzar RCP.

6.1.2 Configuración del equipo respiratorio del paciente

La configuración del circuito respiratorio para neonatos implica los siguientes pasos:

Tabla 6-1. Montaje del circuito respiratorio

Para...	Consulte...
Seleccionar los componentes del circuito respiratorio	Apartado 6.1.2.1
Conectar el circuito respiratorio neonatal	Apartado 6.1.2.2
Conectar el sensor de flujo neonatal	Apartado 6.1.2.4
Conectar la línea de presión (modos nCPAP y nCPAP-PC)	Apartado 6.1.2.5
Colocar el circuito respiratorio	Apartado 6.1.2.6

6.1.2.1 Selección de los componentes del circuito respiratorio

Elija los componentes y el circuito respiratorio adecuados para el paciente a partir de la tabla 6-2.

Tabla 6-2. Especificaciones de los componentes del circuito respiratorio neonatal

Grupo de pacientes/ componente	Especificación
Grupo de pacientes	Neonatal
Peso (kg)	De 0,2 a 30
Diámetro del tubo del circuito respiratorio (mm)	De 10 a 12
Sensor de flujo	Neonatal
Línea de presión	Neonatal
Adaptador de vía aérea de CO2	Neonatal

6.1.2.2 Conexión del circuito respiratorio neonatal

En las figuras de la 2-9 a la 2-11 del capítulo 2, se ilustran las configuraciones de los circuitos respiratorios típicos neonatales.

6.1.2.3 Trabajo con la válvula espiratoria

El proceso es el mismo para los pacientes adultos y pediátricos. Consulte el apartado 3.5.3.

6.1.2.4 Conexión del sensor de flujo neonatal

Recuerde:

- Para la ventilación asistida de pacientes neonatos, utilice un sensor de flujo neonatal de Hamilton Medical.
- No utilice sensores de flujo para pacientes adultos/pediátricos.
- El sensor de flujo neonatal añade un espacio muerto de 1,3 ml.

Para conectar el sensor de flujo neonatal

1. Para todos los modos excepto nCPAP y nCPAP-PC, conecte un sensor de flujo entre la pieza en Y del circuito respiratorio y la conexión al paciente. Consulte la figura 6-2.

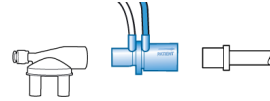
En los modos nCPAP y nCPAP-PC, quite el sensor de flujo y utilice una línea de presión con el circuito respiratorio (apartado 6.1.2.5).

Tenga en cuenta que durante la calibración, el sensor de flujo se coloca cerca del paciente.

HiFlowO2 no requiere el uso de un sensor de flujo.

2. Conecte el tubo azul y el transparente a los puertos de conexión del sensor de flujo del respirador. El tubo azul se conecta al puerto de conexión azul. El tubo transparente se conecta al puerto de conexión blanco.
3. Calibre el sensor de flujo y realice la prueba de estanqueidad. Consulte el apartado 6.2.

Figura 6-2. Conexión del sensor de flujo entre la interfaz del paciente y la pieza en Y

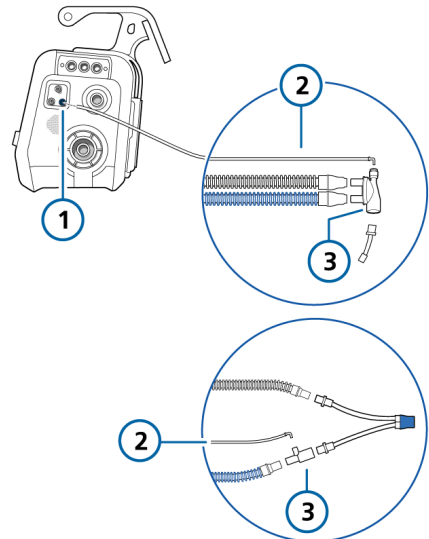


6.1.2.5 Conexión de la línea de presión

Cuando use los modos nCPAP y nCPAP-PC, emplee líneas de presión con el circuito respiratorio. No utilice sensores de flujo.

La presión se mide a través de un adaptador en T integrado en la línea inspiratoria, proximal al paciente, o (si está disponible) sobre la conexión de medición de presión opcional de la pieza en Y del circuito respiratorio.

Figura 6-3. Conexión de la línea de presión



- 1 Puerto de conexión de línea de presión (azul)
- 2 Línea de presión
- 3 Pieza en T, pieza en Y

Para conectar la línea de presión

1. Si va a usar un adaptador, conecte la línea de presión a la entrada pequeña de la parte superior de la pieza en T o Y correspondiente. Consulte la figura 6-3.
2. Conecte la línea de presión al puerto de conexión del sensor de flujo del respirador.
3. Calibre el circuito respiratorio y realice la prueba de estanqueidad.

6.1.2.6 Colocación del circuito respiratorio

Una vez montado, coloque el circuito respiratorio de manera que *nadie* empuje los cables, tire de ellos ni los doble cuando el paciente se mueva, ni durante el traslado u otras actividades, como el funcionamiento de la cama del escáner o la nebulización.

6.2 Realización de las comprobaciones previas, pruebas y calibraciones

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

En los siguientes apartados de este capítulo, se proporciona información específica sobre la ventilación neonatal. Se concibe como un suplemento de la información proporcionada en el capítulo 5.

Para obtener más información sobre cuándo realizar las pruebas y todas las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, consulte el apartado 5.4.

Cuándo debe realizarse

Antes de conectar un paciente nuevo al respirador o después de cambiar el sensor de flujo o el equipo respiratorio.

Para realizar la comprobación previa a la puesta en funcionamiento

1. Use una configuración como se describe en la tabla 6-2.
2. Lleve a cabo todos los pasos de la tabla 6-3.

Para garantizar que el respirador funciona de acuerdo con las especificaciones del paciente, realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento con el circuito respiratorio que se usará en el paciente.

Para la configuración del circuito respiratorio, se requiere lo siguiente:

- *Circuito respiratorio:* Neonatal, DI10 a DI12
- *Sensor de flujo:* Neonatal, con adaptador de calibración
- *Línea de presión.* Para su uso en los modos nCPAP y nCPAP-PC
- *Pulmón de prueba:* Pulmón de prueba, tubos de conexión neonatal entre el sensor de flujo y el pulmón (se recomienda un modelo de pulmón IngMar para neonatos)

Cuando se ha completado una prueba:

Una ☒ indica que el componente está calibrado y listo.

Una ☐ indica que la calibración no se ha realizado correctamente.

Tabla 6-3. Comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, visión general

Para...	Consulte...
Realizar la comprobación previa a la puesta en funcionamiento	Apartado 5.4 del capítulo 5
Realizar la prueba de estanqueidad	Apartado 5.4.2 del capítulo 5
Calibrar el sensor de flujo neonatal	Apartado 6.2.1
En los modos nCPAP, calibrar el circuito respiratorio	Apartado 6.2.2
Realizar otras calibraciones si es necesario	Apartado 5.4 del capítulo 5

6.2.1 Calibración del sensor de flujo neonatal

Calibre el sensor de flujo después de instalar un sensor de flujo nuevo o cuando se active la alarma Calibración sensor de flujo neces.

Es necesario emplear un sensor de flujo en todos los modelos, excepto en los modos nCPAP o nCPAP-PC, o al emplear HiFlowO2. Antes de continuar, asegúrese de que dispone de un adaptador de calibración.

Para calibrar un sensor de flujo para pacientes neonatos/pediátricos

1. Calibre el sensor de flujo en Standby sin pacientes conectados.
2. Asegúrese de haber seleccionado el grupo de pacientes Neonatal, de haber conectado el sensor de flujo neonatal y de que el adaptador de calibración esté disponible.
3. Configure el respirador para ventilación conectando el sensor de flujo a la pieza en Y.
4. En la ventana Standby, toque **Compr. Prev.**
Se muestra la ventana Sistema > Prueb&Calib.
5. Toque **Sensor flujo.**
6. Cuando se le solicite en la pantalla, conecte el adaptador de calibración al extremo del paciente del sensor de flujo (figura 6-4).
7. Cuando se le solicite, gire el sensor de flujo y el adaptador de calibración juntos 180° para que el adaptador esté conectado directamente a la pieza en Y (figura 6-5).
8. Cuando se le indique, gírelos 180° de nuevo al sensor de flujo/adaptador, para que el sensor de flujo esté directamente conectado a la pieza en Y y extraiga el adaptador de calibración (figura 6-6).
9. Cuando finalice la calibración, compruebe que haya una marca de verificación ☒ en la casilla Sensor flujo.

10. Si la calibración se ha realizado correctamente, termine de montar el circuito respiratorio y continúe con otras pruebas o ventilación.

Figura 6-4. Conexión del adaptador

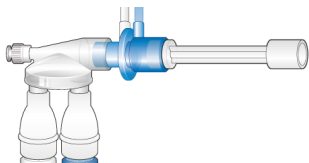


Figura 6-5. Giro de los componentes

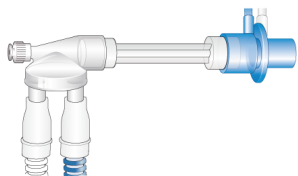
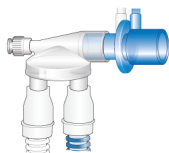


Figura 6-6. Giro de los componentes, retirada del adaptador



Para cancelar una calibración en curso

- ▶ Toque **Sensor flujo** de nuevo.

Si la calibración falla

Si la calibración falla, en la casilla Sensor flujo aparecerá una .

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:

- Asegúrese de que el sensor de flujo sea adecuado para el grupo de pacientes seleccionado.
- Compruebe si se ha producido una desconexión entre el respirador y el sensor de flujo en el circuito respiratorio o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el circuito respiratorio o el humidificador).
- Compruebe si se ha conectado el sensor de flujo correcto y que tanto este como la válvula espiratoria/membrana estén perfectamente encajados.
- Si la calibración sigue fallando, cambie el sensor de flujo.
- Si la calibración sigue fallando, cambie la membrana de la válvula espiratoria.
- Si la calibración sigue fallando, cambie el conjunto de válvula espiratoria.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

6.2.2 Calibración del circuito respiratorio neonatal (en los modos nCPAP y nCPAP-PC)

Para medir la presión inspiratoria en los modos nCPAP y nCPAP-PC, utilice una línea de presión en el circuito respiratorio. No utilice sensores de flujo.

Esta calibración garantiza que la compensación de la resistencia del circuito respiratorio es precisa.

Para calibrar el circuito con la línea de presión

1. Toque **Sistema > Prueb&Calib**.
2. Toque **Circuito**.
Si no ha desconectado al paciente todavía, aparecerá el mensaje Desconecte al paciente.
3. Desconecte al paciente del siguiente modo:
 - Si se utiliza la pieza en Y, desconecte el circuito respiratorio del paciente.
 - Si se utiliza la pieza en T, desconecte la interfaz del paciente.
4. Siga las instrucciones que aparezcan en los mensajes.
5. Cuando finalice la calibración, compruebe que hay una marca de verificación  en la casilla Circuito.
6. Si la calibración se ha realizado correctamente, termine de montar el circuito respiratorio y continúe con otras pruebas o ventilación.

Para cancelar una calibración en curso

- ▶ Toque **Circuito** de nuevo.

Si la calibración falla

Si la calibración falla, se muestra una  en la casilla de verificación Circuito.

Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente:

- Compruebe si se ha producido una desconexión entre el respirador y la línea de presión en el circuito respiratorio o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el circuito respiratorio o el humidificador).
- Compruebe que la línea de presión y el conjunto de válvula espiratoria estén perfectamente encajadas.
- Si la calibración falla, cambie la línea de presión.
- Si la calibración sigue fallando, cambie el circuito respiratorio y el conjunto de válvula espiratoria.

Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.

6.3 Selección del modo de ventilación

Los modos para neonatos disponibles en el respirador son adaptables o controlados por presión (regulación por presión y con volumen objetivo).

Tenga en cuenta que el respirador genera un flujo de base continuo y constante desde el orificio de salida inspiratorio hasta el orificio de salida espiratorio durante la última parte de la espiración.

Para pacientes neonatos, el flujo de base se fija en 4 l/min.

Si desea obtener la lista de modos compatibles y detalles sobre cada uno de ellos, consulte el capítulo 7.

Para seleccionar el modo de ventilación

- Consulte el apartado 5.5.

6.4 Especificación del peso del paciente para la ventilación

Para los pacientes neonatos, el respirador utiliza el peso corporal real (en lugar del calculado PCI), definido en el control Peso.

Especificar el peso del paciente correctamente es muy importante porque el respirador usa estos datos como base para realizar cálculos y ajustar el control del modo. Por defecto, el peso del neonato se fija en 2 kg.

Para configurar el paciente, consulte el apartado 6.1.1.

6.5 Alarmas para la ventilación de neonatos

Las siguientes alarmas ajustables se sirven del Peso del paciente para fijar los límites de alarma iniciales:

- Volumen tidal, alto y bajo (Vt)
- Volumen minuto, alto y bajo (VolMin-Esp)

Asegúrese de definir el Peso correcto del paciente en la ventana Standby antes de comenzar la ventilación. Consulte el apartado 6.1.1.

6.6 Enriquecimiento de O2 para neonatos

Durante la maniobra de enriquecimiento de O2, la concentración de oxígeno aplicada aumenta en un 125 % con respecto al valor actual de Oxígeno.

Si desea más detalles sobre la ejecución del enriquecimiento de O2, consulte el capítulo 10.

7

Modos de ventilación

7.1	Visión general	154
7.2	Modos de volumen objetivo, control por presión adaptable.....	159
7.3	Modos controlados por presión.....	166
7.4	Ventilación inteligente	176
7.5	Modos no invasivos	180
7.6	Trabajo con los modos no invasivos.....	189
7.7	Trabajo con ASV.....	194
7.8	Condiciones especiales.....	206

7.1 Visión general

El HAMILTON-T1 ofrece una gama completa de modos de ventilación que proporcionan asistencia ventilatoria integral y parcial.

Los objetivos principales de la ventilación mecánica son los siguientes:

- Eliminación de CO₂
- Oxigenación
- Disminución del esfuerzo respiratorio
- Sincronización del paciente

En las descripciones detalladas de los modos que se ofrecen en este capítulo, se ilustra cómo funcionan los controles para conseguir estos objetivos.

Si desea comparar la terminología relacionada con la ventilación de Hamilton Medical con la norma ISO 19223:2019, consulte el apartado 15.5.

En este manual, nos referimos a los modos APV usando la nomenclatura APVcmv/APVsimv. Puede seleccionar el formato para usarlo en Configuración (apartado 13.4.2).

7.1.1 Opciones de temporización y tipos de respiración

Los respiradores de Hamilton Medical admiten dos métodos de respiración principales, respiraciones obligatorias y respiraciones espontáneas.

Respiraciones obligatorias. El inicio de la inspiración (activación) está determinado por el respirador o el paciente. El final de la inspiración (ciclo) está determinado por el respirador.

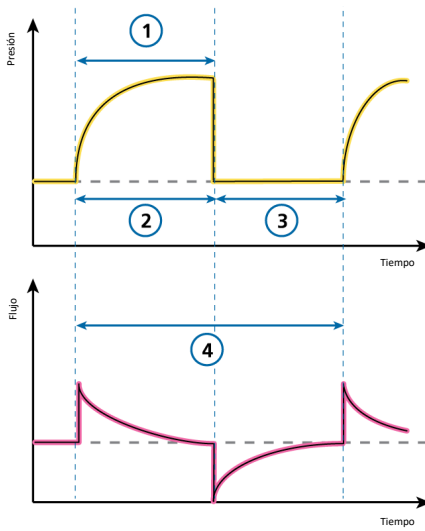
Respiraciones espontáneas. El inicio de la inspiración (activación) y el final de la inspiración (ciclo) están determinados por el paciente. El paciente respira independientemente o recibe soporte del respirador.

El respirador controla el tiempo de respiración obligatoria mediante la combinación del tiempo inspiratorio (TI) y frecuencia (Frec.).

Para algunos modos, puede configurar el respirador para que utilice cualquiera de las siguientes combinaciones a fin de controlar el tiempo respiratorio: I:E o TI.

Si desea más información sobre el tiempo respiratorio que se debe usar, consulte el apartado 13.4.1.

Figura 7-1. Parámetros de temporización de la respiración



1 TI 4 Frec.
2, 3 Relación I:E

7.1.2 Modos de ventilación

La selección del modo es una decisión médica que depende de los niveles de eliminación de CO₂, la oxigenación, la actividad y el esfuerzo respiratorio del paciente.

Un modo de ventilación combina el tipo de respiración, la secuencia de respiración y los variables de control.

En la tabla siguiente, se proporciona una descripción general de los modos de ventilación disponibles.

Tenga en cuenta que, de los patrones respiratorios que se describen en este capítulo, el que se muestra es I:E. Lo que se ve realmente en el dispositivo depende de la filosofía de tiempo respiratorio que se seleccione en el respirador.

Tabla 7-1. Descripciones y grupos de pacientes aplicables de los modos de ventilación de HAMILTON-T1

Nombre del modo	Nombre del modo ISO 19223	Grupo de pacientes	Modo
Modos de volumen objetivo controlado por presión adaptable			
APVcmv / (S)CMV+	A/C-vtPC	Todos	Las respiraciones tienen un volumen objetivo y son obligatorias.
APVsimv / SIMV+	SIMV-vtPC\PS	Todos	Las respiraciones obligatorias con volumen objetivo se pueden alternar con respiraciones espontáneas asistidas por presión (activadas por el paciente).
VS	CSV-vtPS	Todos	Las respiraciones son espontáneas y administran un volumen tidal establecido para respaldar las respiraciones activadas por el paciente.
Modos controlados por presión			
PCV+	A/C-PC	Todos	Todas las respiraciones, tanto activadas por el paciente como por el respirador, están controladas por presión y son obligatorias.
PSIMV+	SIMV-PC\PS	Todos	Las respiraciones obligatorias se controlan por presión. Las respiraciones obligatorias se pueden alternar con respiraciones espontáneas asistidas por presión (activadas por el paciente).
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Todos	Las respiraciones obligatorias se controlan por presión. Las respiraciones espontáneas se pueden activar en los dos niveles de presión.
APRV	IMV-PC	Todos	Las respiraciones espontáneas se pueden activar continuamente. La liberación de presión entre los niveles de presión contribuye a la ventilación.
ESPONT	CSV-PS	Todos	Todas las respiraciones son espontáneas (activadas por el paciente), ya sean asistidas con presión o no.

Nombre del modo	Nombre del modo ISO 19223	Grupo de pacientes	Modo
-----------------	---------------------------	--------------------	------

Ventilación inteligente

ASV	n/a ¹	Adulto/ Ped.	El operador establece %VolMin, PEEP y Oxígeno. Los valores de Frecuencia, volumen tidal, presión inspiratoria y relación I:E se basan en los datos fisiológicos del paciente introducidos.
INTELLi-VENT- ASV	n/a ¹	Adulto/ Ped.	Gestión del respirador de la eliminación de CO ₂ y la oxigenación basada en los intervalos objetivo definidos por el médico y los límites de parámetros, y en los datos fisiológicos del paciente. El modo subyacente es ASV.

Modos no invasivos

NIV	CSV-PS	Todos	Todas las respiraciones son espontáneas (activadas por el paciente), ya sean asistidas con presión o no.
NIV-ST	SIMV-PC	Todos	Todas las respiraciones son espontáneas siempre que el paciente respire con una frecuencia mayor que la establecida. Se puede establecer una frecuencia de respaldo para las respiraciones obligatorias.
nCPAP	CPAP	Neonatal	Presión nasal positiva continua en la vía aérea con flujo a demanda.
nCPAP-PC	CSV-PC	Neonatal	Las respiraciones se controlan por presión y son obligatorias.
HiFlowO ₂	n/a ¹	Todos	Terapia con flujo alto de oxígeno. Respiraciones no asistidas.

¹ EN ISO 19223 no es aplicable porque se trata de una terapia que no aparece reflejada en la norma.

Tipo de modo		Ventilación inteligente		Volumen objetivo, control por presión adaptable					Controlado por presión						No Invasivo				
Modo	ASV ***	INTELLIVENT-ASV ***	APVcmv/ (SCMV)+	APVaimv/ SIMV+	VS	PCV+	PSIMV+ PSync	PSIMV+	DuoPAP	APRV	ESPONT	NIV	NIV-ST	nCPAP **	nCPAP-PC**	HiFlow O2			
Tiempo	--	--	Frec.	Frec.	--	Frec.	Frec.	Frec.	Frec.	T bajo	--	--	Frec.	--	Frec.	--			
	--	--	*	TI	--	*	TI	TI	T alto	T alto	--	--	TI	--	TI	--			
Respiraciones obligatorias	--	--	Vt	Vt	--	ΔPcontrol	ΔPrisp	ΔPcontrol	P alta	P alta	--	--	ΔPrisp	--	ΔPcontrol	--			
Respiraciones espontáneas	--	--	--	ΔPsoporte	Vt	--	ΔPrisp	ΔPsoporte	ΔPsoporte	--	ΔPsoporte	ΔPsoporte	ΔPrisp	--	--	--			
	ETS	ETS	--	ETS	ETS	--	ETS	ETS	ETS	--	ETS	ETS	ETS	--	--	--			
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	TI max	TI max	--	--	--			
Presión base PEEP/CPAP	X	AUTO	X	X	X	X	X	X	X	P baja	X	X	X	X	X	--			
Disparo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--			
P rampa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	X	--			
Límite P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--			
Oxígeno	X	AUTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Sexo***	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--			
Altura pac. ***	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--			
Específico del modo	%VolMin	AUTO %VolMin	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Flujo			
Suspiro***	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	X	X	X	--	--	--			
Respaldo de apnea	--	--	--	APVaimv	APVaimv	--	--	--	APVaimv	APVaimv	APVaimv	PCV+	--	--	--	--			

I.E., TI

*** Exclusivo para neonatos

-- No aplicable

X Se aplica a este modo

X Se aplica a este modo

-- No aplicable

*** Exclusivo para pacientes adultos y pediátricos

** Exclusivo para neonatos

* I/E, TI

7.2 Modos de volumen objetivo, control por presión adaptable

Los siguientes modos de volumen objetivo, con control por presión adaptable:

- APVcmv/(S)CMV+
- APVsimv/SIMV+
- VS

Puede elegir si desea visualizar los modos APV usando la nomenclatura APVcmv/APVsimv o la nomenclatura (S)CMV+/SIMV+. Esta selección se define en Configuración, en la ventana Modos > General > Filosofía (consulte el apartado 13.4).

AVISO

- La presión inspiratoria mínima (Ppico – PEEP) en los modos VS, APVcmv y APVsimv es 5 cmH₂O. Recuerde que fijar un volumen tidal reducido con una compliance pulmonar alta puede provocar volúmenes superiores a los esperados.
- Asegúrese de que Límite P se ha definido adecuadamente para los modos adaptables. Este ajuste proporciona un límite de presión de seguridad para que el dispositivo ajuste de manera apropiada la presión inspiratoria necesaria para alcanzar el volumen tidal objetivo.

La presión inspiratoria máxima disponible (Límite P) está indicada por una línea azul en la representación de la forma de onda de presión.

Si el Límite P es demasiado bajo, el dispositivo no tendrá suficiente margen para ajustar la presión inspiratoria con el fin de suministrar el volumen tidal objetivo.

7.2.1 Modo APVcmv/(S)CMV+

APVcmv significa *adaptive pressure ventilation with controlled mandatory ventilation* (ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria controlada). Este modo también se denomina (S)CMV+, que significa *synchronized controlled mandatory ventilation* (ventilación obligatoria controlada sincronizada).

Puede elegir si desea visualizar los modos APV usando la nomenclatura APVcmv o la nomenclatura (S)CMV+; esta selección se define en Configuración, en la ventana Modos > General > Filosofía (consulte el apartado 13.4).

(S)CMV+ es un modo de ventilación controlado por presión con volumen objetivo. Funciona de forma similar al modo de ventilación controlado por volumen convencional, excepto que la presión es la variable de control en vez del flujo. La presión se ajusta entre respiraciones para alcanzar el volumen tidal objetivo.

La respiración puede activarla el respirador o el paciente. Si la respiración está activada por el paciente, la frecuencia inspiratoria puede aumentar.

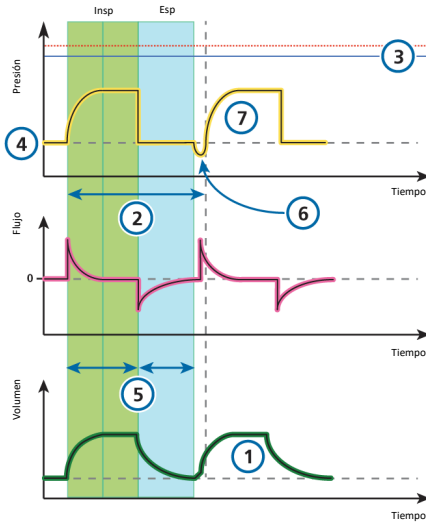
El respirador usa el ajuste Límite P (límite de alarma de Presión alta menos 10 cmH₂O) como límite de seguridad para su ajuste de presión inspiratoria y no excede este valor. Los suspiros son una excepción: el respirador puede aplicar presiones inspiratorias de 3 cmH₂O por debajo del límite de alarma Presión alta.

Las respiraciones en el modo (S)CMV+ están controladas por volumen y son obligatorias, suministradas a la presión más baja posible según el estado de los pulmones.

El operador define el volumen tidal objetivo (Vt).

El respirador suministra el volumen objetivo (Vt) establecido con una frecuencia preestablecida. El paciente puede activar respiraciones obligatorias entre las respiraciones con frecuencia preestablecida.

Figura 7-2. Modo APVcmv/(S)CMV+: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|---------|-----------------|
| 1 Vt | 3 Límite P |
| 2 Frec. | Suspiro |
| | (no se muestra) |

Oxigenación

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 4 PEEP | 5 I:E ¹ |
| Oxígeno (no se muestra) | |

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|-----------|
| 6 Disparo | 7 P rampa |
|-----------|-----------|

¹ Depende de la filosofía de tiempo respiratorio seleccionada.

7.2.2 Modo APVsimv/SIMV+

APVsimv significa *adaptive pressure ventilation with synchronised intermittent mandatory ventilation* (ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria intermitente sincronizada). Este modo también se denomina SIMV+, que significa *synchronized intermittent mandatory ventilation* (ventilación obligatoria intermitente sincronizada).

Puede elegir si desea visualizar los modos APV usando la nomenclatura APVsimv o la nomenclatura SIMV+; esta selección se define en Configuración, en la ventana Modos > General > Filosofía (consulte el apartado 13.4).

El modo SIMV combina características de los modos (S)CMV y ESPONT, ofreciendo así tanto respiraciones obligatorias con volumen objetivo como respiraciones espontáneas asistidas por presión (activadas por el paciente).

El modo SIMV garantiza que se proporciona el volumen objetivo establecido durante las respiraciones obligatorias.

Una vez proporcionada esta respiración obligatoria, el paciente puede realizar varias respiraciones espontáneas durante el resto del intervalo de respiración APV.

El respirador usa el ajuste Límite P (límite de alarma de Presión alta menos 10 cmH₂O) como límite de seguridad para su ajuste de presión inspiratoria y no excede este valor. Los suspiros son una excepción: el respirador puede aplicar presiones inspiratorias de 3 cmH₂O por debajo del límite de alarma Presión alta.

Los intervalos de respiración incluyen un periodo de tiempo obligatorio (Tmand) y otro espontáneo (Tespont).

- Si el paciente activa una respiración durante Tmand, el respirador proporciona inmediatamente una respiración obligatoria.
- Si el paciente activa una respiración durante Tespont, el respirador suministra una respiración espontánea con presión de soporte.

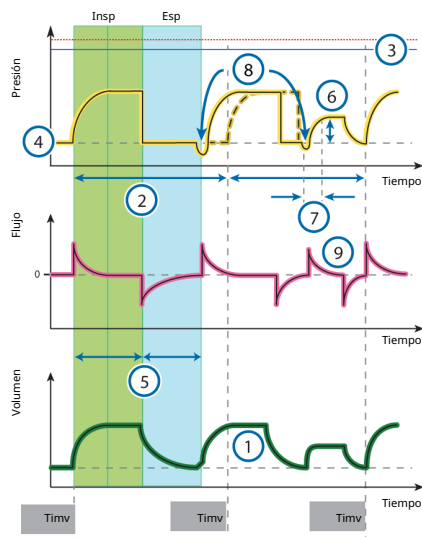
Si el paciente no activa una respiración durante Tespont, el respirador proporciona automáticamente una respiración obligatoria al final de Tmand.

En este modo, se establecen parámetros para los tipos de respiraciones obligatorias y espontáneas.

- El valor de volumen tidal (Vt) define el volumen de respiraciones obligatorias suministrado.
- Los valores de I:E y de Frec. definen el tiempo del ciclo respiratorio para las respiraciones obligatorias.
- Para respiraciones espontáneas:
 - $\Delta P_{\text{soporte}}$ define el soporte de presión por encima de PEEP.
 - ETS afecta al tiempo inspiratorio de las respiraciones.
 - TI máx puede limitar el tiempo inspiratorio.¹

¹ TI máx solo está disponible para pacientes adultos/pediátricos si se ha activado en Configuración (apartado 13.4.4). Está siempre disponible para neonatos.

Figura 7-3. Modo APVsimv/SIMV+: patrones respiratorios y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1 V _t | 3 Límite P |
| 2 Frec. | Suspiro
(no se muestra) |

Oxigenación

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 4 PEEP | 6 ΔPsoporte |
| 5 I:E ¹ | Oxígeno
(no se muestra) |

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|-------|
| 7 P rampa | 9 ETS |
| 8 Disparo | |

¹ Depende de la filosofía de tiempo respiratorio seleccionada.

7.2.3 Volumen de soporte (VS)

Las respiraciones en modo VS tienen un volumen objetivo y son espontáneas. La presión se ajusta entre respiraciones para alcanzar el volumen tidal objetivo.

El respirador usa el ajuste Límite P (límite de alarma de Presión alta menos 10 cmH₂O) como límite de seguridad para su ajuste de presión inspiratoria y no excede este valor. Los suspiros son una excepción: el respirador puede aplicar presiones inspiratorias de 3 cmH₂O por debajo del límite de alarma Presión alta.

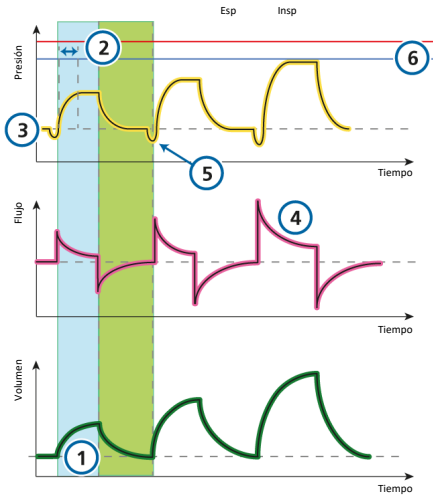
Para alcanzar el volumen tidal establecido, el dispositivo disminuye el soporte cuando la actividad respiratoria del paciente aumenta y, a la inversa, aumenta el soporte cuando los esfuerzos inspiratorios de paciente disminuyen.

En este modo, es el paciente quien inicia todas las respiraciones.

- El valor del volumen tidal (V_t) define el volumen suministrado.
- La configuración P rampa controla la velocidad con la que el respirador llega a la presión deseada.
- ETS afecta al tiempo inspiratorio de las respiraciones asistidas. El tiempo inspiratorio también puede verse limitado por TI máx.¹

¹ TI máx solo está disponible para pacientes adultos/pediátricos si se ha activado en Configuración (apartado 13.4.4). Está siempre disponible para neonatos.

Figura 7-4. Modo de volumen de soporte: patrón respiratorio y controles



- | | |
|-----------|-------------------------|
| 1 Vt | 4 ETS |
| 2 P rampa | 5 Disparo |
| 3 PEEP | 6 Límite P (línea azul) |

7.3 Modos controlados por presión

Los siguientes modos están controlados por presión:

- PCV+
- PSIMV+
- PSIMV+ con PSync
- ESPONT
- DuoPAP
- APRV

7.3.1 Modo PCV+

PCV+ significa *pressure controlled ventilation* (ventilación controlada por presión).

Las respiraciones en el modo PCV+ están controladas por presión y son obligatorias.

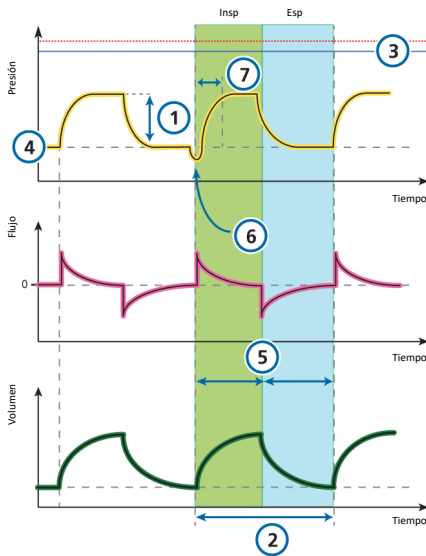
El respirador suministra un nivel constante de presión, de forma que el volumen dependerá de los ajustes de presión, el tiempo inspiratorio y la resistencia y la compliance de los pulmones del paciente.

En el modo PCV+, los parámetros se definen solo para las respiraciones obligatorias.

- El valor del control de presión ($\Delta P_{\text{control}}$) define la presión aplicada por encima de PEEP.
- Los valores de I:E y de Frec. definen el tiempo del ciclo respiratorio.
- La configuración P rampa controla la velocidad con la que el respirador llega a la presión deseada.

Este modo está disponible para usarlo con una válvula para hablar.

Figura 7-5. Modo PCV+: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1 $\Delta P_{\text{control}}$ | 3 Límite P |
| 2 Frec. | Suspiro
(no se muestra) |

Oxigenación

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 4 PEEP ¹ | 5 I:E ¹ |
| Oxígeno (no se muestra) | |

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|-----------|
| 6 Disparo | 7 P rampa |
|-----------|-----------|

¹ Depende de la filosofía de tiempo respiratorio seleccionada.

7.3.2 Modo PSIMV+

PSIMV+ significa *pressure controlled synchronized intermittent mandatory ventilation* (ventilación obligatoria intermitente sincronizada controlada por presión).

El modo PSIMV+ tiene dos opciones: con y sin PSync. Si desea una descripción de PSIMV+ con PSync activa, consulte el apartado 7.3.3.

En el modo PSIMV+, las respiraciones obligatorias son respiraciones PCV+. Estas se pueden alternar con respiraciones espontáneas (activadas por el paciente).

Los intervalos de respiración SIMV incluyen un periodo de tiempo obligatorio (Tmand) y otro espontáneo (Tespont).

- Si el paciente activa una respiración durante Tmand, el respirador proporciona inmediatamente una respiración obligatoria.
- Si el paciente activa una respiración durante Tespont, el respirador suministra una respiración espontánea asistida por presión.
- Si el paciente no activa una respiración durante Tespont, el respirador proporciona automáticamente una respiración obligatoria al final de Tmand.

En el modo PSIMV+, se establecen parámetros para los tipos de respiraciones obligatorias y espontáneas.

- El valor del control de presión ($\Delta P_{\text{control}}$) define la presión aplicada por encima de PEEP.

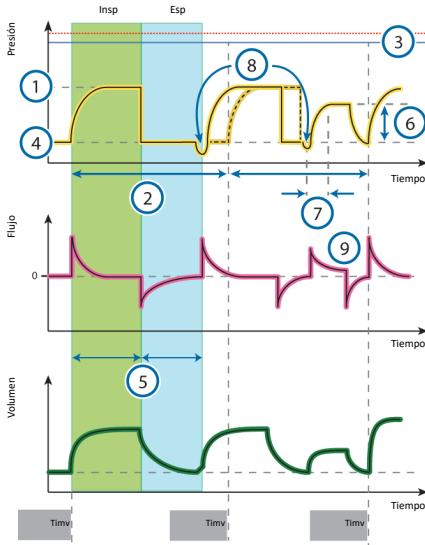
Los valores de I:E y de Frec. definen el tiempo del ciclo respiratorio.

- Para respiraciones espontáneas:
 - $\Delta P_{\text{soporte}}$ define el soporte de presión por encima de PEEP.
 - ETS afecta al tiempo inspiratorio de las respiraciones.
 - TI máx puede limitar el tiempo inspiratorio.¹

Este modo está disponible para usarlo con una válvula para hablar.

¹ TI máx solo está disponible para pacientes adultos/pediátricos si se ha activado en Configuración (apartado 13.4.4). Está siempre disponible para neonatos.

Figura 7-6. Modo PSIMV+: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1 $\Delta P_{\text{control}}$ | 3 Límite P |
| 2 Frec. | Suspiro |
| | (no se muestra) |

Oxigenación

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 4 PEEP | 6 $\Delta P_{\text{soporte}}$ |
| 5 I:E ¹ | Oxígeno |
| | (no se muestra) |

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|-------|
| 7 P rampa | 9 ETS |
| 8 Disparo | |

¹ Depende de la filosofía de tiempo respiratorio seleccionada.

7.3.3 Modo PSIMV+ con PSync

PSIMV+ significa *pressure controlled synchronized intermittent mandatory ventilation* (ventilación obligatoria intermitente sincronizada controlada por presión).

El modo PSIMV+ tiene dos opciones: con y sin PSync. Si desea una descripción de PSIMV+ sin PSync activa, consulte el apartado 7.3.2.

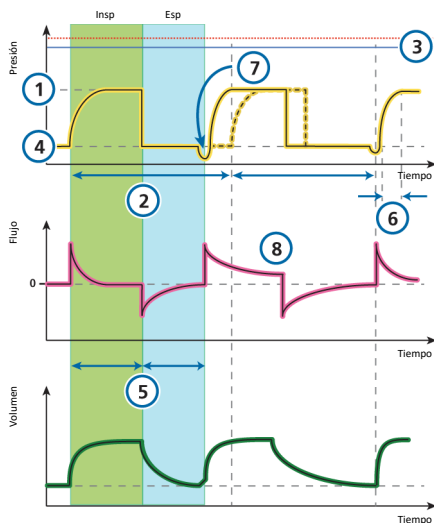
Si el paciente activa una respiración, el respirador suministra una respiración espontánea asistida en el ajuste ΔP_{Insp} .

Si el paciente no activa una respiración, el respirador proporciona automáticamente una respiración obligatoria según la configuración de ΔP_{Insp} .

En el modo PSIMV+, se establecen parámetros para los tipos de respiraciones obligatorias y espontáneas (activadas por el paciente).

- El ajuste ΔP_{Insp} define la presión aplicada por encima de PEEP, tanto para las respiraciones obligatorias como para las espontáneas (activadas por el paciente).
- Frec. y TI definen el tiempo de la respiración para las respiraciones obligatorias.
- Para las respiraciones espontáneas (activadas por el paciente):
 - ETS afecta al tiempo inspiratorio de las respiraciones.
 - TI máx puede limitar el tiempo inspiratorio.¹

Figura 7-7. Modo PSIMV+ con PSync: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1 ΔP_{Insp} | 3 Límite P |
| 2 Frec. | Suspiro
(no se muestra) |

Oxigenación

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 4 PEEP | 5 I:E ² |
| Oxígeno (no se muestra) | |

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|-------|
| 6 P rampa | 8 ETS |
| 7 Disparo | |

¹ TI máx solo está disponible para pacientes adultos/pediátricos si se ha activado en Configuración (apartado 13.4.4). Está siempre disponible para neonatos.

² Depende de la filosofía de tiempo respiratorio seleccionada.

7.3.4 Modo ESPONT

ESPONT significa *modo espontáneo* y suministra respiraciones espontáneas.

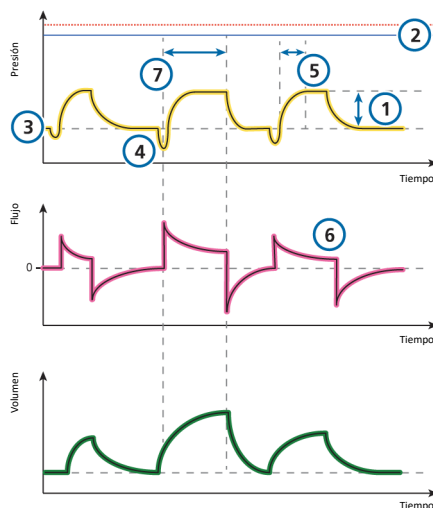
Cuando la presión de soporte se ajusta a cero, el respirador funciona como un sistema de CPAP convencional.

- El valor de la presión de soporte ($\Delta P_{\text{soporte}}$) define la presión aplicada durante la inspiración.
- El ajuste de PEEP define el PEEP aplicado durante la espiración.
- ETS afecta al tiempo inspiratorio de las respiraciones.

El tiempo inspiratorio también puede verse limitado por TI máx.¹

Este modo está disponible para usarlo con una válvula para hablar.

Figura 7-8. Modo ESPONT: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|-------------------------------|------------|
| 1 $\Delta P_{\text{soporte}}$ | 2 Límite P |
| Suspiro
(no se muestra) | |

Oxigenación

- | | |
|--------|----------------------------|
| 3 PEEP | Oxígeno
(no se muestra) |
|--------|----------------------------|

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|----------|
| 4 Disparo | 6 ETS |
| 5 P rampa | 7 TI máx |

¹ TI máx solo está disponible para pacientes adultos/pediátricos si se ha activado en Configuración (apartado 13.4.4). Está siempre disponible para neonatos.

7.3.5 Modo DuoPAP

DuoPAP significa *duo positive airway pressure* (presión positiva doble en la vía aérea).

DuoPAP es un tipo de ventilación por presión pensado como apoyo de la respiración espontánea en dos niveles alternativos de CPAP.

En este modo, el respirador cambia automática y periódicamente entre dos niveles de presión positiva en la vía aérea o CPAP seleccionados por el operador.

Los ciclos entre niveles se activan mediante la configuración de temporización de DuoPAP o por el esfuerzo del paciente.

En DuoPAP, el paso¹ de uno de estos dos niveles al otro se define mediante los ajustes de presión P alta y PEEP/CPAP, así como los ajustes de tiempo T alto y Frec.

Recuerde:

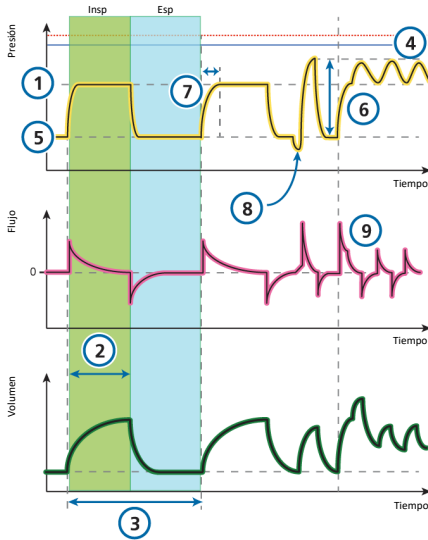
- En una configuración convencional, y en ausencia de respiración espontánea, DuoPAP se parece a PCV+.
- A medida que desciende la frecuencia, si mantiene la configuración de T alto durante un breve período de tiempo con relación al nivel de menor presión, el modo se parece más a PSIMV+, con respiraciones espontáneas seguidas de respiraciones obligatorias.
- Si T alto se establece casi como el tiempo del ciclo respiratorio, con el tiempo justo en el nivel inferior para permitir una espiración completa o casi completa, este modo se parece a APRV (apartado 7.3.6).

Se puede establecer la presión de soporte de modo que asista a las respiraciones espontáneas en DuoPAP, ya se produzcan en el nivel PEEP/CPAP o P alta.

ΔP soporte está configurado relativamente por encima de PEEP/CPAP, lo que significa que las respiraciones espontáneas en el nivel P alta reciben asistencia solo cuando esta presión objetivo es mayor que P alta.

¹ El paso de PEEP a P alta se sincroniza con los esfuerzos del paciente en la ventana Sincronización.

Figura 7-9. Modo DuoPAP: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|----------|------------|
| 1 P alta | 3 Frec. |
| 2 T alto | 4 Límite P |

Oxigenación

- | | |
|--------|---------------------|
| 5 PEEP | 6 Δ Psoporte |
|--------|---------------------|
- Oxígeno (*no se muestra*)

Sincronización del paciente

- | | |
|------------------------|-------|
| 7 P rampa ¹ | 9 ETS |
| 8 Disparo | |

¹ Tiempo de aumento de presión a P alta y Δ Psoporte.

7.3.6 Modo APRV

APRV significa *airway pressure release ventilation* (ventilación por liberación de presión en la vía aérea).

La presión en la vía aérea establecida en P alta se libera de forma temporal en un nivel inferior de P baja, tras lo cual se restaura rápidamente para volver a inflar los pulmones.

En un paciente sin esfuerzos de respiración espontánea, APRV es similar a la ventilación de relación inversa controlada por presión.

APRV permite la respiración espontánea en cualquier momento del ciclo respiratorio.

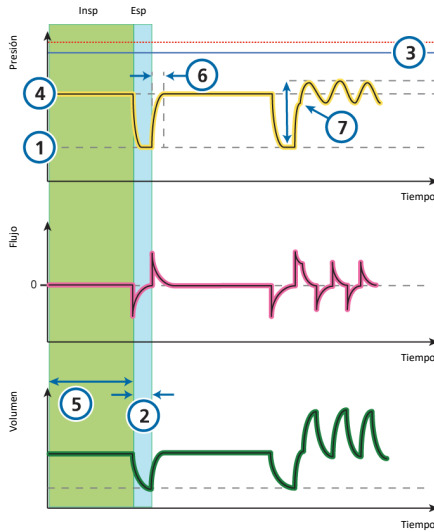
APRV es un modo independiente. Al cambiar de modo, los ajustes de tiempo y presión de cualquier otro modo no se transfieren a APRV y viceversa.

Cuando se cambia a APRV por primera vez, los ajustes iniciales de tiempo y presión propuestos se basan en el PCI (Peso para pacientes neonatos) como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7-2. Ajustes predeterminados para APRV

PCI/Peso (kg)	P alta/ P baja (cmH2O)	T alto (s)	T bajo (s)
De 0,2 a 2,99	20 / 5	1,4	0,2
De 3 a 5,9	20 / 5	1,7	0,3
De 6 a 8,9	20 / 5	2,1	0,3
De 9 a 20,9	20 / 5	2,6	0,4
De 21 a 39	20 / 5	3,5	0,5
De 40 a 59	20 / 5	4,4	0,6
>60	20 / 5	5,4	0,6

Figura 7-10. Modo APRV: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|----------|------------|
| 1 P baja | 3 Límite P |
| 2 T bajo | |

Oxigenación

- | | |
|-------------------------|----------|
| 4 P alta ¹ | 5 T alto |
| Oxígeno (no se muestra) | |

Sincronización del paciente

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 6 P rampa
(a P alta) | 7 Disparo ² |
|-------------------------|------------------------|

¹ Con los ajustes de T alto prolongado y T bajo corto, el ajuste de P alta vigente se convierte en el nivel de PEEP.

² Solo se utiliza para contar respiraciones espontáneas o para monitorizar la actividad del paciente.

7.4 Ventilación inteligente

Los siguientes son modos de ventilación inteligente de volumen objetivo controlados por presión adaptable:

- ASV®
- INTELLiVENT®-ASV®

Los modos ASV e INTELLiVENT-ASV solo están disponibles para pacientes adultos y pediátricos.

7.4.1 Modo ASV

ASV significa *Adaptive Support Ventilation*® (ventilación asistida adaptable).

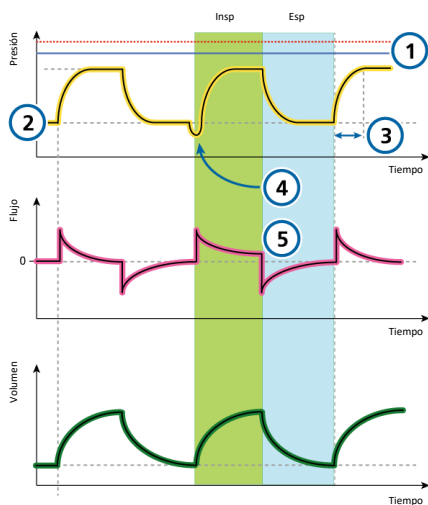
ASV mantiene una ventilación mínima por minuto previamente establecida por el operador e independiente de la actividad respiratoria del paciente.

El patrón respiratorio objetivo (volumen tidal y frecuencia respiratoria) lo calcula el respirador, basándose en la suposición de que el patrón respiratorio óptimo conduce a un menor esfuerzo respiratorio y al esfuerzo mínimo de respiración (presión de trabajo). Para conocer los ajustes iniciales, consulte la tabla 7-3.

ASV ajusta la presión inspiratoria y la frecuencia obligatoria respiración a respiración, teniendo en cuenta la mecánica pulmonar cambiante del paciente (resistencia, compliance, RCesp) y aplicando estrategias de protección pulmonar para cumplir los objetivos.

Una disminución de la presión limitada (Límite P) irá seguida de una disminución del volumen tidal (V_t) y un aumento de la frecuencia (Frec.).

Figura 7-11. Modo ASV: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1 Límite P | Suspiro
(no se muestra) |
| %VolMin (no se muestra) | |

Oxigenación

- | | |
|--------|----------------------------|
| 2 PEEP | Oxígeno
(no se muestra) |
|--------|----------------------------|

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|-------|
| 3 P rampa | 5 ETS |
| 4 Disparo | |

ASV mantiene una **ventilación minuto mínima preestablecida**:

- Se ajusta de forma automática al cambiante estado del paciente: estado activo y pasivo.
- Las respiraciones obligatorias se controlan por presión.
- Las respiraciones espontáneas se asisten por presión.
- Evita la taquipnea.
- Evita AutoPEEP.
- Evita la ventilación del espacio muerto.
- No supera la presión ΔP_{insp} de **10 cmH₂O por debajo del límite de Presión alta**.
- No supera el límite de presión de 10 cmH₂O por debajo del límite de presión alta

El operador establece %VolMin, PEEP y Oxígeno.

Si desea más información sobre el trabajo con ASV, consulte el apartado 7.7.

Tabla 7-3. Configuración del patrón respiratorio inicial en modo ASV

Grupo de pacientes	PCI (kg)	ΔP_{insp} (cmH ₂ O)	TI (s)	Frecuencia inicial (c/min)
Pediátrico	De 3 a 5	15	0,4	30
	De 6 a 8	15	0,6	25
	De 9 a 11	15	0,6	25
	De 12 a 14	15	0,7	20
	De 15 a 20	15	0,8	20
	De 21 a 23	15	0,9	20
	De 24 a 29	15	1	20
	>30	15	1	20
Adulto	De 10 a 29	15	1	20
	De 30 a 39	15	1	18
	De 40 a 59	15	1	15
	De 60 a 89	15	1	15
	De 90 a 99	18	1,5	15
	>100	20	1,5	15

7.4.1.1 ASV y ASV 1.1

ASV 1.1 es el ajuste predeterminado para el modo ASV. La versión previa de ASV también está disponible en el dispositivo y se puede seleccionar en la Configuración.

ASV 1.1 sigue la recomendación de volumen tidal bajo (Bellani G, et al. JAMA 2016) e incorpora características y cambios adicionales:

- Mayor frecuencia objetivo y presión de trabajo y volúmenes tidales reducidos para la mayoría de los pacientes en comparación con el modo ASV tradicional.
- En los casos con constantes de tiempo y volúmenes minuto altos, Vt máx se limita a 15 ml/kg.

Si desea más información sobre el trabajo con ASV, consulte el apartado 7.7.

7.4.2 Modo INTELLiVENT-ASV

INTELLiVENT-ASV está disponible como una opción¹ en HAMILTON-T1 para pacientes adultos y pediátricos.

INTELLiVENT-ASV es un modo ventilatorio avanzado, basado en el modo de ventilación asistida adaptable (ASV), para regular automáticamente la eliminación de CO₂ y la oxigenación para pacientes pasivos y activos, según los datos fisiológicos del paciente y los objetivos establecidos por el médico.

Con este modo, el médico establece objetivos para PetCO₂ y SpO₂ para el paciente. A continuación, INTELLiVENT-ASV automatiza la gestión de los controles para la eliminación de CO₂ (%VolMin) y la oxigenación (PEEP y Oxígeno) según estos objetivos y la entrada fisiológica del paciente (PetCO₂ y SpO₂).

INTELLiVENT-ASV monitoriza permanentemente el estado del paciente y ajusta de forma automática y segura los parámetros para que el paciente se mantenga dentro de los intervalos objetivo, con una intervención mínima del personal clínico, desde la intubación hasta la extubación.

Si desea más información sobre el funcionamiento, consulte el *Manual del operador de INTELLiVENT-ASV* (PN 10098020).

¹ No disponible en todos los mercados.

7.5 Modos no invasivos

PRECAUCIÓN

Los respiradores de Hamilton Medical proporcionan ventilación no invasiva a través de un casco EXCEPTO para el tratamiento de CPAP. Los respiradores con turbina proporcionan niveles de flujo continuo más altos y el suministro de aire lo aporta el aire ambiente filtrado (con un filtro HEPA de entrada de aire) junto con la humedad ambiente.

Los siguientes modos no son invasivos:

- NIV
- NIV-ST
- nCPAP
- nCPAP-PC
- HiFlowO2

Los modos NIV y NIV-ST son implementaciones de ventilación de presión positiva no invasiva (NPPV).

nCPAP y nCPAP-PC son modos para neonatos que suministran presión positiva continua en la vía aérea y presión de soporte positiva intermitente a través de una interfaz nasal (máscara o adaptadores) para niños o neonatos.

HiFlowO2 es un modo que suministra una mezcla continua de aire/gas al paciente.

Si desea más información sobre el uso de los modos no invasivos, consulte el apartado 7.6.

7.5.1 Modo NIV

NIV significa *non-invasive ventilation* (ventilación no invasiva).

El modo NIV suministra respiraciones espontáneas, ya sean asistidas por presión o no.

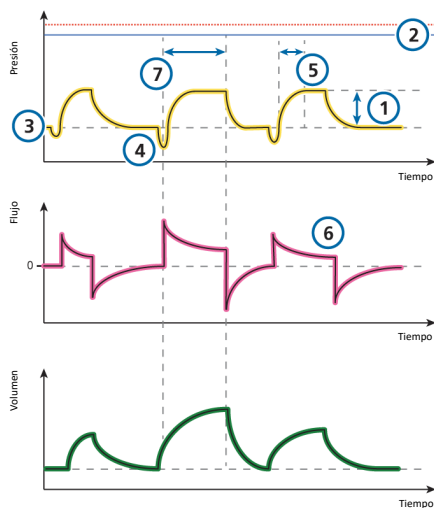
El modo NIV está diseñado para su uso con una máscara o cualquier otra interfaz de paciente no invasiva.

Cuando la presión de soporte se ajusta a cero, el respirador funciona como un sistema de CPAP convencional.

- El valor de la presión de soporte ($\Delta P_{\text{soporte}}$) define la presión aplicada durante la inspiración.
- ETS afecta al tiempo inspiratorio de las respiraciones.
El tiempo inspiratorio también puede verse limitado por TI máx.
- El ajuste de PEEP define el PEEP aplicado durante la espiración.

Si desea más información sobre el uso de los modos no invasivos, consulte el apartado 7.6.

Figura 7-12. Modo NIV: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|-------------------------|------------|
| 1 $\Delta P_{soporte}$ | 2 Límite P |
| Suspiro (no se muestra) | |

Oxigenación

- | | |
|--------|-----------------|
| 3 PEEP | Oxígeno |
| | (no se muestra) |

Sincronización del paciente

- | | |
|-----------|----------|
| 4 Disparo | 6 ETS |
| 5 P rampa | 7 TI máx |

7.5.2 Modo NIV-ST

NIV-ST significa *spontaneous/timed noninvasive ventilation* (ventilación no invasiva espontánea/temporizada).

El modo NIV-ST suministra respiraciones cicladas por tiempo o cicladas por flujo. Cada activación de la respiración por parte del paciente produce una respiración asistida por presión y ciclada por flujo.

Si la frecuencia respiraciones activadas por el paciente cae por debajo de la frecuencia obligatoria establecida, las respiraciones cicladas por tiempo se suministran con la frecuencia y la temporización establecidas.

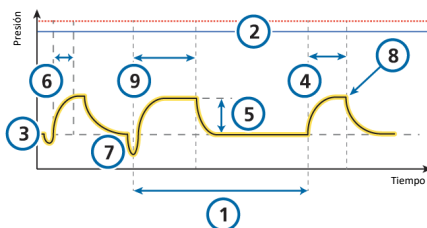
Si el paciente activa una respiración durante un intervalo respiratorio, el respirador suministra de inmediato una respiración espontánea. Si el paciente no activa una inspiración durante este tiempo, el respirador inicia una respiración obligatoria según la frecuencia (Frec.) establecida.

Este modo requiere que se establezcan los parámetros necesarios para los tipos de respiración obligatorio y espontáneo.

- El valor de la presión inspiratoria, ΔP_{Insp} , define la presión aplicada tanto para las respiraciones obligatorias como para las espontáneas.
- Los ajustes de control Frec. y TI (tiempo de inspiración) definen la temporización de la respiración.
- En el caso de las respiraciones espontáneas, el ajuste ETS afecta al tiempo inspiratorio de las respiraciones.

El tiempo inspiratorio también puede verse limitado por TI máx.

Figura 7-13. Modo NIV-ST: patrón respiratorio y controles



Controles del respirador

Eliminación de CO₂

- | | |
|----------------------------|------------|
| 1 Frec. | 2 Límite P |
| Suspiro
(no se muestra) | |

Oxigenación

- | | |
|-------------------------|------|
| 3 PEEP | 4 TI |
| Oxígeno (no se muestra) | |

Sincronización del paciente

- | | |
|----------------------------|----------|
| 5 ΔP_{Insp} | 8 ETS |
| 6 P rampa | 9 TI máx |
| 7 Disparo | |

7.5.3 Los modos nCPAP

 **PRECAUCIÓN**

Considere definir el límite de alarma Flujo alto en un nivel apropiado por encima del flujo máximo monitorizado actual para poder detectar fugas y la desconexión de la interfaz del paciente.

nCPAP significa *nasal continuous positive airway pressure* (presión nasal positiva continua en la vía aérea).

El HAMILTON-T1 ofrece dos modos nCPAP: nCPAP y nCPAP-PC, que se describen de forma detallada en los siguientes apartados.

Acerca de los parámetros Flujo y Flujo ins

En estos modos, los parámetros Flujo y Flujo ins monitorizan el flujo medio y máximo, respectivamente, tal y como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 7-4. Parámetros de flujo en los modos nCPAP

Parámetro (unidad)	Modo nCPAP	Modo nCPAP-PC
Flujo (l/min)	Flujo medio, se actualiza por segundo.	Flujo medio durante la espiración, se actualiza por respiración.
	Aparece en la ventana Monitorización.	
Flujo ins (l/min)	Flujo máximo durante la inspiración, se mide por segundo. Flujo ins es un parámetro de monitorización principal (MMP) y aparece siempre.	

Acerca de la alarma por flujo alto

En ambos modos, la alarma Flujo alto monitoriza el flujo inspiratorio y ayuda a detectar la desconexión de la interfaz del paciente. Cuando el flujo supera el límite establecido, se genera la alarma Flujo alto y el sistema reduce el suministro de flujo. Por lo tanto, la presión proporcionada también se puede reducir.

Para reducir la incidencia de esta alarma, observe los valores Flujo ins y fije el límite en un valor superior a la lectura media de Flujo ins más la fuga mínima conocida.

7.5.3.1 Modo nCPAP

nCPAP significa *nasal continuous positive airway pressure* (presión nasal positiva continua en la vía aérea).

Este modo aplica CPAP a través de una interfaz nasal (máscara o adaptadores). Las fugas se compensan gracias al límite de Flujo alto establecido.

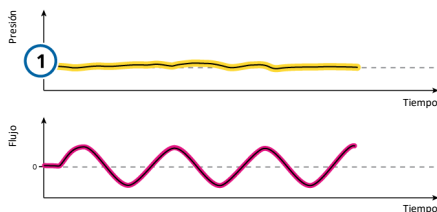
El modo nCPAP funciona con los siguientes parámetros:

- Ajustes de control: PEEP/CPAP y Oxígeno
- Parámetros monitorizados: Flujo ins y Flujo

Si desea más información sobre los parámetros y las alarmas relacionadas con el flujo, consulte los apartados 7.5.3, 5.10 y 9.4.

Cuando se aplica la respiración manual, la presión cambia a PEEP + 5 cmH₂O durante 0,4 segundos o mientras se mantenga pulsada la tecla, hasta un máximo de 15 segundos. Cuando finaliza la respiración manual, la presión vuelve al nivel de PEEP/CPAP definido.

Figura 7-14. Modo nCPAP: patrón respiratorio y controles



1 PEEP

7.5.3.2 Modo nCPAP-PC

nCPAP-PC significa nasal continuous positive airway pressure - pressure control (presión nasal positiva continua en la vía aérea con control de presión).

Este modo suministra respiraciones controladas por presión, en ciclos temporales e intermitentes, además de la CPAP establecida. Esto genera un patrón respiratorio bifásico.

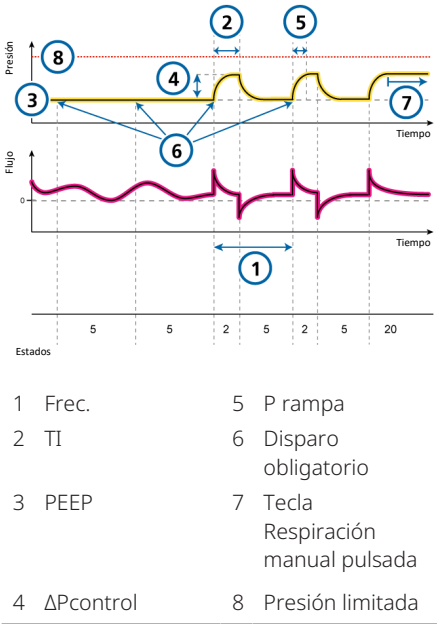
En los dos niveles de presión, el paciente respira libremente. El flujo inspiratorio acompaña al trabajo respiratorio del paciente en los dos niveles de presión. Las fugas se compensan gracias al límite de Flujo alto establecido.

En el modo nCPAP-PC se utilizan estos parámetros: Frec., $\Delta P_{\text{control}}$, TI, P rampa, PEEP/CPAP, Oxígeno

Cuando se aplica una respiración manual, la presión cambia al ajuste $\Delta P_{\text{control}}$ durante el tiempo definido en TI (tiempo inspiratorio) o mientras se mantenga pulsada la tecla, hasta un máximo de 15 segundos. Cuando finaliza la respiración manual, la presión vuelve al nivel de PEEP/CPAP definido.

Si desea más información sobre los parámetros, consulte el apartado 5.10.

Figura 7-15. Modo nCPAP-PC: patrón respiratorio y controles



7.5.4 Terapia con flujo alto de oxígeno

El flujo alto de oxígeno (HiFlowO2)¹ está indicado para pacientes adultos, pediátricos y neonatos que pueden inspirar y espirar espontáneamente.

HiFlowO2 es una terapia opcional en la que se suministra al paciente un flujo continuo de gases respiratorios calentados y humidificados. Es obligatoria la humidificación activa.

El flujo establecido puede variar de 2 a 100 l/min para pacientes adultos y pediátricos, y de 2 a 30 l/min para pacientes neonatos.² En Configuración, puede especificar el Flujo máximo que se puede definir en HiFlowO2 para pacientes neonatos. Si desea más información, consulte el apartado 13.3.6.

El operador establece la magnitud del flujo y el oxígeno. Si hay un sensor de flujo conectado, se monitoriza la presión de las vías aéreas (Pprox).

Según la resistencia de la interfaz y el circuito, puede que se necesiten presiones superiores para suministrar el flujo establecido. La presión se mide dentro del respirador.

Si la presión excede el límite de presión de 45 cmH2O, se genera la alarma de prioridad intermedia. Comprobar si hay bloqueo. Si desea más información sobre la alarma y la solución de problemas relacionados, consulte la tabla 9-3.

Si la presión sigue aumentando hasta exceder los 50 cmH2O, la alarma Comprobar si hay bloqueo pasa a ser de prioridad alta. En este caso, el flujo de gas se detiene de inmediato y se libera la presión. El flujo se reanuda después de 8 segundos (Adulto/Ped.) o después de 4 segundos (Neonatal) con la magnitud de flujo establecida.

Este soporte respiratorio se suele suministrar mediante una cánula nasal, con un flujo mayor al inspiratorio máximo del paciente para proporcionar una inhalación de oxígeno de hasta el 100 %.

El consumo de oxígeno durante la terapia HiFlowO2 se puede calcular como

Consumo de oxígeno = Flujo establecido x (Oxígeno establecido – 20,9 %)/79,1 %

La terapia con flujo alto de oxígeno se puede suministrar con circuitos respiratorios de una o dos ramas, mediante una cánula nasal de flujo alto o un adaptador/máscara traqueal para permitir al paciente espirar.

Tenga en cuenta que durante el tratamiento con flujo alto de oxígeno, las alarmas de apnea y desconexión están inactivas.

¹ No disponible en todos los mercados.

² En algunos mercados, el ajuste máximo posible de Flujo puede estar limitado.

7.5.4.1 Administración de la terapia con flujo alto de oxígeno

Tenga en cuenta que debe estar en Standby para cambiar de modo.

Para suministrar la terapia con alto flujo de oxígeno

1. Configure al paciente con el circuito respiratorio adecuado.
Las figuras 2-8 y 2-10 muestran un equipo respiratorio no invasivo.
2. Ponga el respirador en modo Standby y toque **Modos**.
3. Toque **HiFlowO2** y, a continuación, toque **Confirmar**.
La ventana Controles > Básico se abrirá.
Asegúrese de leer detenidamente la información de seguridad que aparece en la ventana:

Usar solo interfaces diseñadas para el flujo alto de O₂.

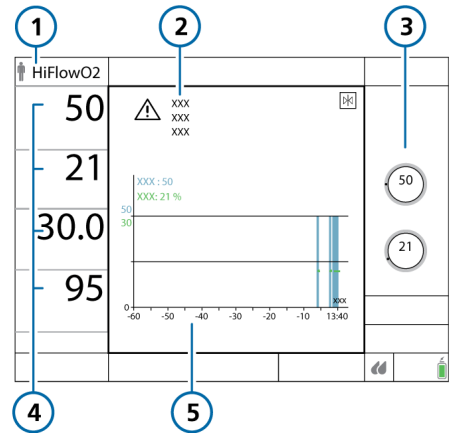
El uso de interfaces inadecuadas supone un riesgo para el paciente.
Es obligatoria la humidificación activa.

4. Establezca los valores deseados para Oxígeno y Flujo y, a continuación, toque **Confirmar**.
Puede cambiar estos ajustes en cualquier momento.
Aparecerá la ventana Standby, que muestra el botón **Comenzar tratamiento**.
5. Realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, especialmente la prueba de estanqueidad. Consulte el apartado 5.4.

La pantalla principal cambia para mostrar la siguiente información de seguridad sobre la terapia con oxígeno, además de gráficos y parámetros relacionados con la terapia.

Terapia Hi Flow O₂
¡No se detecta apnea!
¡No se detecta desconexión!

Figura 7-16. Visualización de la terapia con flujo alto de oxígeno, vista de la tendencia Flujo/Oxígeno



- 1 Modo HiFlowO₂
- 2 Información de seguridad
- 3 Controles Flujo y Oxígeno
- 4 MMP: Flujo, Oxígeno, T humidific.¹, SpO₂²
- 5 Gráfico seleccionable (se muestra la tendencia Flujo/Oxígeno)

¹ Cuando el acceso remoto al humidificador HAMILTON-H900 está activado.

² Cuando el sensor de SpO₂ está activado.

7.5.4.2 Cambio de la visualización de la terapia con flujo alto de oxígeno

Cualquiera de los gráficos siguientes puede aparecer al administrar la terapia con flujo alto de oxígeno:

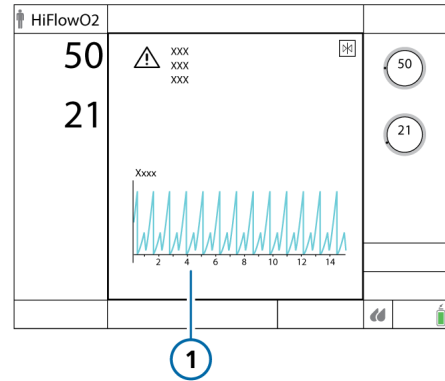
- Tendencia Flujo/Oxígeno predeterminada (figura 7-16)
- Tendencia SpO2/Oxígeno
- Tendencia SpO2/FiO2
- Pletismograma (figura 7-17)

Para cambiar la visualización en el modo HiFlowO2

1. Toque el gráfico.
La ventana de selección de gráficos aparecerá.
2. Para el gráfico Tendencias (figura 7-16):
 - Toque la pestaña **Tendencias**.
 - Seleccione la opción de tendencia que desee y toque **Confirmar**.
3. Para el pletismograma (figura 7-17):
 - Toque la pestaña **Formas onda**.
 - Toque el botón **Pletismograma**.

Se cerrará la ventana y se mostrará el gráfico seleccionado.

Figura 7-17. Visualización de la terapia con flujo alto de oxígeno, vista Pletismograma (1)



También puede desactivar todos los gráficos juntos. Otros elementos de la visualización no pueden ajustarse.

Para desactivar los gráficos

1. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Formas onda**.
2. Toque **Apg**.

Se cerrará la ventana; el área del gráfico estará vacía.

7.5.4.3 Parámetros monitorizados en el modo HiFlowO2

Cuando la terapia con flujo alto de oxígeno está en curso, se monitorizan los siguientes parámetros:

- Oxígeno
- Flujo (en tendencia y como MMP)
- T humidific.¹
- SpO2/FiO2, SpO2, si está activado
- Si hay un sensor de flujo conectado, Pprox se monitoriza²

La ventana Alarmas > Límites 1 no está disponible durante la terapia con flujo alto de oxígeno.

7.6 Trabajo con los modos no invasivos

PRECAUCIÓN

Si sitúa un componente adicional, como un HMEF, entre el sensor de flujo y el paciente, la resistencia adicional restringirá la capacidad del respirador para identificar la desconexión en el paciente. Para identificar correctamente la desconexión de un paciente, asegúrese de definir de forma adecuada el límite inferior de la alarma de Presión, así como los límites de alarma de Volumen, así como de monitorizar atentamente los niveles de SpO2 del paciente y, si están disponibles, los valores de PetCO2.

En este apartado, se proporciona una descripción general de los requisitos de ventilación no invasiva, las contraindicaciones de uso e información importante sobre los ajustes y las alarmas.

Cuando utilice la ventilación de presión positiva no invasiva (NPPV), utilice una interfaz de paciente no invasiva, por ejemplo, una máscara, en lugar de un conducto invasivo.

¹ Cuando el acceso remoto al humidificador HAMILTON-H900 está activado.

² Pprox se muestra en la ventana Monitorización.

7.6.1 Condiciones necesarias para el uso

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Asegúrese que **se cumplen** estos requisitos para utilizar ventilación no invasiva:

- El paciente debe ser capaz de activar el respirador y debe tener respiraciones espontáneas regulares.
La ventilación no invasiva se ha diseñado para proporcionar soporte ventilatorio adicional a los pacientes que tengan respiración espontánea regular.
- El paciente debe estar consciente.
- El paciente debe ser capaz de mantener una vía respiratoria adecuada.
- Debe ser posible realizar una intubación en cualquier momento.
- La máscara o la interfaz es una buena opción.

7.6.2 Contraindicaciones

PRECAUCIÓN

- *Para evitar que el paciente sufra lesiones, NO utilice la ventilación no invasiva en pacientes que tengan respiración espontánea irregular o no tengan respiración espontánea. La ventilación no invasiva se ha diseñado para proporcionar soporte ventilatorio adicional a los pacientes que tengan respiración espontánea regular.*
- *Para evitar que el paciente sufra lesiones, NO utilice la ventilación no invasiva en pacientes intubados.*

Usar la ventilación no invasiva está contraindicado si se cumple **cualquiera** de las siguientes condiciones:

- El paciente no cuenta con respiración impulsada
- Obstrucción total o parcial de la vía aérea
- Sangrado gastrointestinal
- Intolerancia subjetiva o anatómica a la interfaz NIV
- Paciente incapaz de cooperar o de proteger las vías aéreas

7.6.3 Posibles reacciones adversas

Las siguientes reacciones se pueden producir con la ventilación no invasiva:

- Aspiración, insuflación gástrica
- Aumento de la presión intracraneal (ICP)
- Disminución de la presión arterial
- Reinhalación de CO₂
- Claustrofobia
- Incomodidad
- Desincronización
- Lesiones cutáneas

7.6.4 Ajustes de control en la ventilación no invasiva

ADVERTENCIA

- Si la máscara tiene fugas, el volumen que espira el paciente es diferente al volumen espiratorio medido.
- Presiones máximas que superen los 33 cmH₂O pueden aumentar el riesgo de aspiración debida a insuflación gástrica. Cuando se aplique ventilación con estas presiones, se debe considerar la utilización de un modo invasivo.

Cuando se produce una fuga significativa, el flujo inspiratorio no desciende nunca por debajo de ETS, lo que impide que el respirador pase a la espiración y produce una inspiración sin fin. El parámetro TI máx proporciona un método alternativo para pasar a la espiración. Si la inspiración dura más que TI máx, el respirador pasa a la espiración.

Asegúrese de que el valor de TI máx sea lo suficientemente largo como para que ETS pueda cambiar la fase del respirador.

- Si ajusta el valor de TI máx, el tiempo inspiratorio permitido aumenta o disminuye.
- Si se aumenta ETS por encima del valor predeterminado del 25 %, el respirador cambia para terminar la inspiración en un flujo más elevado y así poder contrarrestar fugas más importantes.

Otros controles que requieren especial atención:

- Vigile con atención la interacción entre el paciente y el respirador.
- Ajuste con cuidado el ajuste de disparo para evitar el autodisparo (si el umbral de disparo establecido es demasiado bajo) o pérdidas de esfuerzo del paciente (si el umbral de disparo establecido es demasiado alto).
- Ajuste $\Delta P_{\text{soporte}}$ o ΔP_{insp} de forma que se obtengan volúmenes tidales adecuados.
- La fuga en los modos no invasivos puede reducir el valor PEEP real aplicado y dar lugar a una activación automática.
- Luego, ajuste PEEP sin olvidar la oxigenación y AutoPEEP.

7.6.5 Alarmas en la ventilación no invasiva

Debido a que la cantidad de fuga es impredecible y variable, las alarmas de volumen son menos importantes en los modos no invasivos que en el resto. Las alarmas se basan en el volumen de gas espiratorio devuelto que mide el sensor de flujo; este valor puede ser significativamente menor que el volumen tidal suministrado, porque el volumen tidal suministrado es la suma del VTE mostrado y el volumen de fuga.

Para evitar la molestia de las alarmas de volumen, ajuste las alarmas de VolMinEsp y Vt bajo a un nivel inferior.

Dado que los modos no invasivos son modos controlados por presión, asegúrese de prestar atención a las alarmas relacionadas con la presión. Si se pueden mantener la presión inspiratoria y la PEEP definidas, el respirador compensa adecuadamente la fuga de gas.

7.6.6 Parámetros monitorizados en la ventilación no invasiva

AVISO

- Los siguientes parámetros de monitorización numéricos *no* pueden utilizarse para realizar análisis fiables del estado del paciente: VolMinEsp, RCesp, Rinsp, Flujo ins, AutoPEEP y Cestát.
- La continua monitorización de los parámetros clínicos y de la comodidad del paciente es de vital importancia.
- Se compensan las fugas de los parámetros VTE NIV, VolMin. NIV, VMinEspont NIV y VMinFuga y se utilizan en los modos no invasivos. Estos parámetros son estimaciones y no reflejan valores exactos.

Debido a las fugas en la interfaz del paciente, los volúmenes espirados mostrados en los modos no invasivos pueden ser significativamente más pequeños que los volúmenes suministrados.

El sensor de flujo mide el volumen suministrado y el volumen tidal espiratorio; el respirador muestra la diferencia como VFugas en porcentajes (%) y como VMinFuga en l/min. Utilice VFugas y VMinFuga para evaluar la adecuación de la máscara o de cualquier otra interfaz de paciente no invasiva.

A pesar de que una fuga en la interfaz de paciente influye en la medición del volumen tidal, las fugas del circuito respiratorio en sí no influyen en la medición del volumen tidal.

Además del resto de parámetros clínicos, TI, Ppico, PEEP/CPAP, I:E, fTotal, Pmed y fEspont también sirven para evaluar el estado ventilatorio del paciente.

7.6.7 Notas adicionales acerca del uso de la ventilación no invasiva

Debido a algunas características exclusivas, tenga en cuenta los siguientes aspectos cuando use la ventilación no invasiva.

Función IntelliTrig

Para lograr la sincronización, IntelliTrig compensa las fugas y la resistencia entre el respirador y el paciente, y mide la fuga en la interfaz del paciente (máscara) con cada respiración.

Con esta información, IntelliTrig ajusta el mecanismo de disparo para reducir la influencia de la fuga y el patrón respiratorio cambiante en la sensibilidad de disparo establecida por el operador.

Conservar PEEP y evitar el autodisparo

En la ventilación no invasiva, pueden producirse fugas considerables que causen una reducción de la PEEP aplicada real y den lugar a un autodisparo. Si no puede alcanzar la PEEP establecida, compruebe el ajuste de la máscara.

Inspección del ajuste y la posición de la máscara

Compruebe la posición de la máscara con regularidad y ajústela, si es necesario. Debe reaccionar con prontitud y de forma adecuada ante cualquier alarma.

El parámetro VFugas del respirador sirve de indicador del ajuste de la máscara.

Para comprobar que la máscara encaja correctamente, asegúrese de que el valor de fuga que se muestra en la ventana Monitorización (VFugas, VMin-Fuga) sea aceptable.

Para monitorizar las fugas durante la ventilación, defina el límite inferior de la alarma Presión en un valor cercano a la presión definida para la ventilación ($PEEP + \Delta P_{insp}/\Delta P_{soporte}$). Si hay demasiadas fugas, es posible que el respirador no pueda alcanzar la presión definida, lo que genera una alarma.

7.7 Trabajo con ASV

ASV está indicada para pacientes adultos y pediátricos tanto pasivos como con respiración espontánea.

7.7.1 Contraindicaciones

El uso del modo ASV está contraindicado en los siguientes casos:

- Niños y neonatos
- Si existen fugas grandes (NIV o fístula broncopleurale)
- Impulso respiratorio irregular (respiración de Cheyne-Stokes)

7.7.2 Configuración de ASV en el respirador

Para configurar el respirador usando ASV

1. Toque **Modos**.
2. Toque **ASV** y, a continuación, toque **Confirmar**.
3. Ajuste los controles del modo que corresponda:
 - %VolMin: configure un valor que dé como resultado el mismo volumen minutos que el modo anterior, si procede.
 - PEEP, Oxígeno, Disparo, ETS, P rampa: defínalos según los requisitos clínicos y el estado del paciente.

4. Revise y ajuste los límites de alarma.

Establezca el límite de alarma Presión alta en un valor adecuado.

La presión máxima suministrada en ASV (Límite P) es 10 cmH₂O por debajo del límite de alarma Presión alta o igual al ajuste de Límite P.

La presión máxima para ASV también se ajusta mediante el control Límite P en la ventana Controles.

El cambio del valor de Límite P cambiará también el límite Presión alta. Si desea más información, consulte el apartado 5.6.1.

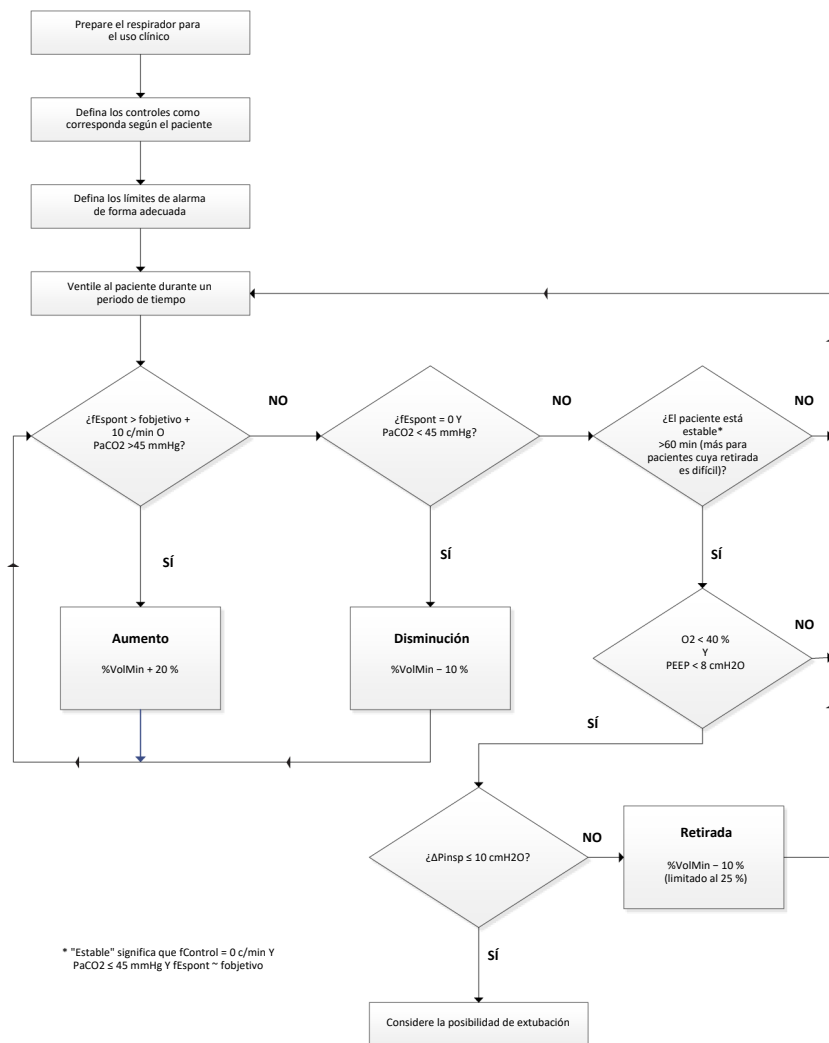
5. Conecte el paciente al respirador y comience la ventilación.

El respirador inicia varias respiraciones de prueba.

El dispositivo selecciona automáticamente los valores de la frecuencia respiratoria (f_{Total}), el tiempo inspiratorio (TI) y la presión inspiratoria (ΔP_{insp}) basándose en el PCI calculado y según lo especificado en la tabla 7-3.

7.7.3 Flujo de trabajo clínico con ASV

Figura 7-18. Uso clínico de ASV



7.7.4 Mantenimiento de una ventilación adecuada

 **ADVERTENCIA**

Para cambiar el ajuste de volumen minuto, use siempre el control %VolMin. No manipule el ajuste de la altura del paciente a fin de conseguir el PCI deseado para controlar el volumen minuto.

Tras iniciar ASV, el respirador calcula el patrón respiratorio óptimo y los valores objetivo asociados del volumen tidal y de la frecuencia de acuerdo con las normas en ASV y el valor de %VolMin establecido para alcanzar los objetivos. En función de si el paciente está respirando pasiva o activamente, el respirador proporciona respiraciones controladas por presión o presión de soporte ajustándose a la compliance de la estrategia de protección pulmonar. Si desea más información, consulte el apartado 7.7.8.4.

Una vez que se alcanzan los objetivos calculados, se deben evaluar los resultados de la ventilación. Para ello pueden utilizarse todos los parámetros monitorizados.

No obstante, para evaluar el estado acidobásico respiratorio, se recomienda medir los gases en la sangre arterial y ajustar en consecuencia la ventilación por minuto.

La tabla 7-5 proporciona ejemplos de cómo hay que configurar el ajuste %VolMin.

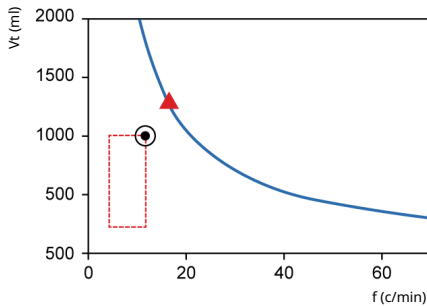
Tabla 7-5. Gases en sangre, estado del paciente y posibles ajustes de ASV

Situación	Cambio de %VolMin
Gases normales en sangre arterial	Ninguno
PetCO2 o PaCO2 alta	Incremente %VolMin Preste atención a las presiones inspiratorias
PaCO2 baja	Reduzca %VolMin Preste atención a las presiones medias y al estado de oxigenación
Impulso respiratorio elevado	Considere la posibilidad de aumentar %VolMin Considere la posibilidad de aplicar sedación, analgesia u otros tratamientos
Baja saturación de O2	Ninguno Considere la posibilidad de aumentar PEEP/CPAP u Oxígeno

7.7.5 Revisión de los ajustes de alarma

No es posible seleccionar un %VolMin que sea incompatible con las normas de protección pulmonar que rigen ASV (para obtener una descripción detallada, consulte el apartado 7.7.8.4). En consecuencia, ASV intenta lograr la máxima ventilación posible y activa la alarma ASV: Objetivo inalcanzable.

Figura 7-19. Ejemplo de un ajuste de %VolMin alto incompatible con las normas de protección pulmonar



7.7.6 Monitorización de ASV

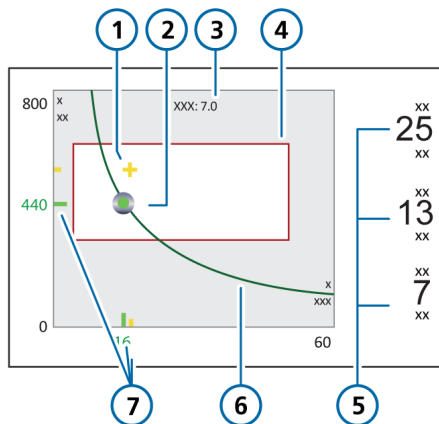
ASV interactúa continuamente con el paciente. Cada vez que cambia la mecánica respiratoria del paciente, ASV se ajusta a dicho cambio. Cada vez que cambia la actividad respiratoria del paciente, ASV adapta el ajuste.

El Gráfico ASV, que se muestra en la figura 7-20, proporciona una perspectiva gráfica en tiempo real sobre el estado del paciente con respecto al objetivo definido. Si desea más información sobre el gráfico, consulte el apartado 8.4.3.

Si desea más información sobre la visualización del Gráfico ASV y los valores de monitorización de ASV, consulte el apartado 8.4.

Para monitorizar el progreso a lo largo del tiempo, se recomienda trazar las tendencias de ΔP_{insp} , f_{Total} y f_{Espon} . Revise estas tendencias, junto con el ajuste %VolMin para obtener una perspectiva sobre el estado ventilatorio del paciente. En la tabla 7-6, se muestra una interpretación de los patrones ventilatorios típicos.

Figura 7-20. Panel Gráfico ASV



- | | |
|---|---|
| 1 Símbolo del paciente: intersección del volumen tidal y la frecuencia medidos actuales | 5 ΔP_{insp} : presión inspiratoria establecida por el respirador
fControl: frecuencia del aparato
fEspont: frecuencia de respiración espontánea |
| 2 Punto objetivo: intersección del volumen tidal y la frecuencia objetivo | 6 Curva del volumen minuto |
| 3 Volumen minuto objetivo | 7 Punto medido actualmente (en amarillo) y valor objetivo (en verde) |
| 4 Marco de seguridad | |

7.7.7 Retirada

La retirada del respirador es una tarea clínica que requiere experiencia e implica mucho más que problemas de ventilación. Este apartado solo facilita la información clínica necesaria para que el respirador pueda funcionar con el modo ASV.

ASV siempre permite al paciente realizar respiraciones espontáneas. Los episodios de respiración espontánea pueden producirse y son asistidos por ASV incluso en los períodos de ventilación totalmente controlada. En otras palabras, la retirada puede iniciarse con ASV tan pronto que puede que no se identifique clínicamente. Por ello, es importante monitorizar a lo largo del tiempo los esfuerzos espontáneos del paciente.

El progreso de destete puede monitorizarse en la pantalla de tendencias cuando se trazan la presión inspiratoria (ΔP_{insp}), la frecuencia total (fTotal) y la frecuencia espontánea (fEspont).

Puede que sea necesario reducir el valor de %VolMin al 70 % o incluso menos, para "motivar" al paciente para que reanude su respiración espontánea. Que un paciente pueda permanecer minutos o incluso horas con un valor de %VolMin reducido, no significa que haya finalizado la retirada. De hecho, el valor de %VolMin siempre debe interpretarse junto con el nivel de ΔP_{insp} necesario para alcanzar la ventilación por minuto establecida. Se considera que ha finalizado el destete solo si ΔP_{insp} y fControl se encuentran ajustados al mínimo.

Tabla 7-6. Interpretación del patrón respiratorio con una configuración de VolMin inferior al 100 %

ΔP_{insp}	fControl	fEspon	Interpretación
>10	>10	0	<i>Peligro de hipoventilación.</i> Compruebe los gases en la sangre arterial y considere la posibilidad de incrementar %VolMin.
>10	0	Aceptable	<i>Patrón de destete forzado.</i> Compruebe los gases en la sangre arterial y el trabajo de respiración del paciente. Considere la posibilidad de reducir o incrementar %VolMin en consecuencia.
<8	0	Aceptable	<i>Respiración no asistida.</i> Considere la posibilidad de extubación.
>10	0	Alta	<i>Disnea.</i> Considere la posibilidad de incrementar %VolMin y otros tratamientos clínicos. Compruebe si hay autodisparo.

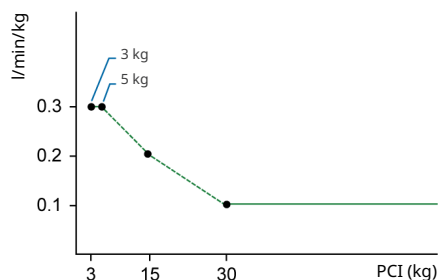
7.7.8 Visión general de las funciones

En los siguientes apartados, se muestra una breve visión general de cómo gestiona ASV la ventilación.

7.7.8.1 Ventilación normal por minuto

ASV define la ventilación normal por minuto según el gráfico de la figura 7-21.

Figura 7-21. Ventilación normal por minuto en función del peso corporal previsto (PCI)



En pacientes con un PCI de 30 kg o más, la ventilación minuto se calcula como $0,1 \text{ l/kg} * \text{PCI}$ (línea continua).

En pacientes con un PCI por debajo de 30 kg, el valor se indica con la línea de puntos de la figura anterior.

La ventilación minuto para un paciente de 15 kg se calcula como

$$0,2 \text{ l/kg} * 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

Por ejemplo, para un PCI de 70 kg, la ventilación normal por minuto corresponde a 7 l/min.

7.7.8.2 Compensación de los cambios en el espacio muerto del aparato

El espacio muerto se calcula como 2,2 ml por kilogramo (kg) de PCI. Este espacio muerto es un valor nominal válido, como término medio, para los pacientes intubados cuyo tubo endotraqueal está conectado con la pieza en Y del respirador por medio de un catéter estándar.

Los cambios en el espacio muerto alveolar debidos a un desajuste de ventilación/perfusión deberán compensarse mediante el control VolMin.

Si este espacio muerto se ve alterado por la configuración de una vía aérea artificial, como es el uso de un filtro intercambiador de calor y humedad (HMEF) o tubos no estandarizados, modifique la configuración de VolMin para tener en cuenta el espacio muerto añadido o eliminado.

7.7.8.3 Ventilación minuto objetivo

Al seleccionar ASV, es preciso determinar la ventilación por minuto apropiada para el paciente. La ventilación por minuto se ajusta con el control %VolMin, que, junto con la altura del paciente, determina la ventilación por minuto total en litros por minuto (l/min).

Una configuración de %VolMin del 100 % corresponde a una ventilación normal por minuto (apartado 7.7.8.1). Una configuración inferior o superior al 100 % corresponde a una ventilación por minuto inferior o superior a la normal.

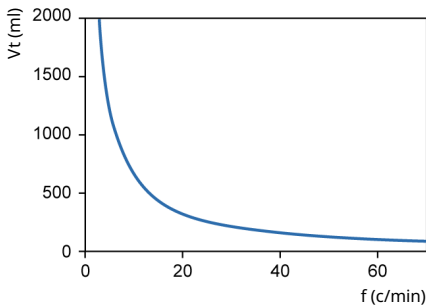
A partir de %VolMin, se calcula la ventilación objetivo por minuto (en l/min) de la siguiente manera:

Peso corporal ideal (en kg) x VentNormMin (en l/kg/min) x (%VolMin/100)

donde VentNormMin es la ventilación normal por minuto. Consulte la figura 7-21.

Por ejemplo, con un %VolMin = 100 y un PCI = 70 kg, se calcula un VolMin objetivo de 7 l/min. Dicho objetivo puede alcanzarse con varias combinaciones de volumen tidal (Vt) y frecuencia respiratoria (f). Esto queda reflejado en la figura 7-22, donde todas las posibles combinaciones de Vt y f figuran en la línea en negrita, la curva del volumen minuto objetivo.

Figura 7-22. VolMin = 7 l/min



7.7.8.4 Estrategia de protección pulmonar

No todas las combinaciones de Vt y f mostradas en la figura 7-22 son seguras para el paciente. Volúmenes tidales elevados distenderán excesivamente los pulmones y volúmenes tidales pequeños no podrán originar la ausencia absoluta de ventilación alveolar.

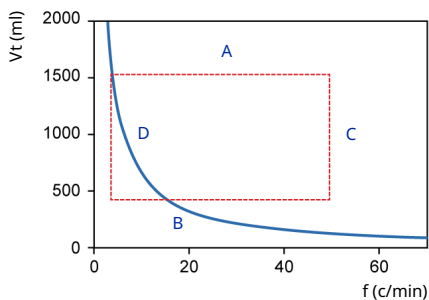
Otro riesgo reside en las frecuencias respiratorias inadecuadas. Las frecuencias elevadas podrían conducir a una hiperinflación dinámica o a la acumulación de respiraciones, lo que dará lugar a AutoPEEP. Las frecuencias bajas pueden producir hipoventilación y apnea. Por lo tanto, es necesario limitar el número de combinaciones posibles de Vt y f.

Cuando las combinaciones de Vt y f son limitadas, ASV utiliza una doble estrategia:

- La entrada del operador para ASV determina los límites absolutos.
- Los cálculos internos basados en las mediciones del paciente estrechan aún más los límites para contrarrestar posibles errores del operador y hacer un seguimiento de los cambios en la mecánica del sistema respiratorio.

El efecto de la estrategia se muestra en la figura 7-23 y se explica en los siguientes apartados.

Figura 7-23. Normas de protección pulmonar



A: límite de volumen tidal alto

El volumen tidal que aplica ASV lo limitan (consulte A en la figura 7-23) tres ajustes del operador: el límite de alarma Presión alta, el límite de alarma Vt alto y la altura del paciente.

Recuerde:

- Hay que establecer el límite de Presión alta antes de conectar el paciente al respirador. La presión máxima aplicada en el modo ASV es 10 cmH₂O inferior al límite de alarma Presión alta.
- Además, el volumen objetivo se limita al 150 % del límite de alarma de Vt alto y la presión de soporte se limita de modo que el volumen inspirado no supere el límite de alarma de Vt alto en las respiraciones mecánicas durante más de un número reducido de respiraciones.

- Si se establece el límite de la alarma de Presión en una presión muy elevada, por ejemplo 60 cmH₂O, el volumen objetivo se verá limitado por el segundo criterio: 15 ml/kg.
- Compruebe el ajuste de Vt alto para asegurarse de que se puede alcanzar la ventilación minuto objetivo con pacientes pasivos.

B: límite de volumen tidal bajo

Debe tener cuidado con los volúmenes tidales bajos para evitar una ventilación alveolar insuficiente.

El parámetro determinante de la ventilación alveolar es el espacio muerto (VDaw). El valor del volumen tidal siempre deberá ser superior al valor de VDaw. Puede obtenerse una primera aproximación del espacio muerto con la siguiente ecuación¹:

$$VDaw = 2,2 * PCI$$

ASV calcula el límite inferior del volumen tidal basándose en la siguiente ecuación: PCI * 4,4 ml/kg. El factor de multiplicación se calcula para que sea al menos el doble del espacio muerto.

C: límite de frecuencia alta

La frecuencia máxima (C en la figura 7-23) se deriva de la configuración de %VolMin establecida por el operador y el PCI calculado a partir de la altura del paciente (Altura pac.) establecida por el operador. La ecuación utilizada para calcular la frecuencia máxima es:

$$f_{\text{máx}} = \text{VolMin objetivo} / Vt \text{ mínimo}$$

¹ Radford 1954

Sin embargo, si elige un %VolMin excesivamente alto, al 350 %, la frecuencia máxima se convierte en 77 c/min. Para proteger al paciente de estas frecuencias tan elevadas, ASV emplea otro mecanismo de seguridad, que tiene en cuenta la capacidad de espiración del paciente.

La constante de tiempo espiratorio (RCesp) es una medida de la capacidad espiratoria. Para alcanzar una espiración casi completa hasta el punto de equilibrio del sistema respiratorio (un 90 % del cambio de volumen potencial máximo), se requiere teóricamente un tiempo espiratorio de al menos $2 * RC_{\text{esp}}$.

Por este motivo, ASV calcula la frecuencia máxima basándose en el principio de proporcionar un tiempo inspiratorio mínimo igual a $1 * RC_{\text{esp}}$ y un tiempo espiratorio mínimo igual a $2 * RC_{\text{esp}}$, lo cual da lugar a las siguientes ecuaciones:

$$f_{\text{máx}} = 60 / (3 \times RC_{\text{esp}}) = 20 / RC_{\text{esp}}$$

$$f_{\text{máx}} \leq 60 \text{ c/min}$$

Este límite se aplica únicamente a la frecuencia respiratoria del respirador, *no* a la frecuencia respiratoria del paciente.

D: límite de frecuencia baja

La frecuencia objetivo mínima (consulte D en la figura 7-23) se predefine de acuerdo con el PCI (tabla 7-3).

7.7.8.5 Patrón respiratorio óptimo

Aunque las normas de protección pulmonar limitan las posibles combinaciones de V_t y f , ASV prescribe una combinación objetivo explícita. Siguiendo con el ejemplo de la figura 7-23, se muestra un espacio considerable para la selección dentro del rectángulo punteado. El proceso de selección es una característica exclusiva de ASV.

La suposición básica del dispositivo consiste en que el patrón respiratorio óptimo es idéntico al que elegiría de manera natural un paciente sin ventilación asistida, siempre y cuando este sea capaz de mantener el patrón.

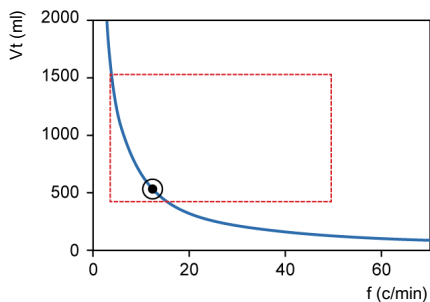
Es de conocimiento general que la elección del patrón respiratorio está determinada por el esfuerzo respiratorio o el esfuerzo requerido para mantener un patrón. ASV calcula la frecuencia óptima a partir del valor %VolMin definido por el operador y el PCI calculado, así como a partir de la medición de RC_{esp} (apartado 7.4.1).

Una vez determinada la frecuencia óptima, se calcula V_t objetivo de la siguiente manera:

$$V_t = \text{VolMin objetivo} / \text{frecuencia óptima}$$

La figura 7-24 muestra la posición del patrón respiratorio objetivo, así como los límites de seguridad impuestos por las normas de protección pulmonar. El rectángulo muestra los límites de seguridad; el círculo muestra el patrón respiratorio objetivo.

Figura 7-24. Estructura de la ventana de gráficos objetivo de ASV



7.7.8.6 Respiraciones iniciales: cómo se inicia ASV

¿Cómo se alcanzan los valores objetivo en un paciente en concreto si no se sabe si este es capaz o no de respirar espontáneamente? Para ello, ASV utiliza una frecuencia predefinida según el PCI calculado (tabla 7-3).

Cada respiración activada por el paciente se asiste por presión y sus ciclos se establecen en función del flujo, es decir, la transición a la espiración se realiza basándose en IntelliSync+, si está activado.

Si el paciente no activa la respiración, el suministro de la respiración se realiza con una presión preestablecida y sus ciclos se realizan por tiempo.

Los siguientes controles están establecidos por el operador (son manuales):

- PEEP/CPAP
- Oxígeno
- P rampa
- ETS
- Tipo de disparo y sensibilidad

ASV ajusta automáticamente los siguientes controles y, por lo tanto, no los puede ajustar el operador:

- *Frecuencia de respiración obligatoria:* para cambiar la frecuencia respiratoria total
- *Nivel de presión inspiratoria:* para cambiar el volumen inspiratorio
- *Tiempo inspiratorio:* para permitir que el flujo de gas se introduzca en los pulmones
- Patrón respiratorio inicial

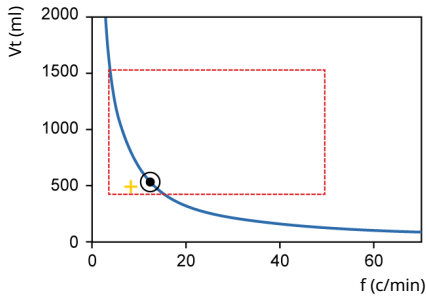
Para iniciar ASV de manera segura, configure la altura y el sexo del paciente, que se utilizan para calcular el PCI.

Al comenzar la ventilación, después de suministrar algunas respiraciones de prueba iniciales, la frecuencia y el volumen tidal resultantes se miden y comparan con los valores objetivo. A continuación, ASV responde de acuerdo con las diferencias entre el valor actual y los volúmenes tidales objetivo, así como las frecuencias actuales y objetivo.

7.7.8.7 Aproximación al objetivo

La figura 7-25 muestra una posible situación después de las respiraciones de prueba iniciales. El patrón respiratorio actual, trazado como el símbolo del paciente, muestra una clara desviación con respecto al objetivo. La tarea de ASV consiste entonces en aproximar el símbolo del paciente al círculo en la medida de lo posible.

Figura 7-25. Ejemplo después de las tres respiraciones iniciales



El símbolo del paciente marca los valores reales medidos de Vt y de la Frec.

Para alcanzar el objetivo, ASV utiliza esta estrategia:

- Si $V_t \text{ real} < V_t \text{ objetivo}$, se incrementará la presión inspiratoria.
- Si $V_t \text{ real} > V_t \text{ objetivo}$, se reducirá la presión inspiratoria.
- Si $V_t \text{ real} = V_t \text{ objetivo}$, no cambiará la presión inspiratoria.
- Si la frecuencia real $<$ la frecuencia objetivo, se incrementará la frecuencia f_{Control} .
- Si la frecuencia real $>$ la frecuencia objetivo, se disminuirá la frecuencia f_{Control} .
- Si la frecuencia real $=$ la frecuencia objetivo, no cambiará la frecuencia f_{Control} .

Como resultado, el símbolo del paciente de la figura 7-25 se desplaza hacia el círculo. El valor real de Vt se calcula como el promedio de los volúmenes inspiratorio y espiratorio. Esta definición compensa en parte las fugas en el circuito respiratorio, incluido el tubo endotraqueal.

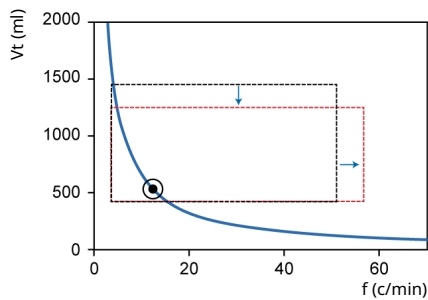
7.7.8.8 Ajuste dinámico de la protección pulmonar

ASV no cambia los valores preestablecidos por el operador y los límites de seguridad correspondientes se mantienen tal y como se definieron en los apartados anteriores. Sin embargo, si la mecánica del sistema respiratorio cambia, los límites de seguridad se modifican en consecuencia, según lo definido en el apartado 7.7.8.4. Los límites de seguridad se actualizan respiración a respiración.

Por ejemplo, en caso rigidez pulmonar, el límite de Vt alto se reduce proporcionalmente y el límite de frecuencia alta se incrementa.

Este ajuste dinámico asegura que ASV aplica en todo momento un patrón respiratorio seguro. En términos gráficos, el rectángulo punteado cambia tal y como se muestra en la figura 7-26.

Figura 7-26. Límites de protección pulmonar



Los límites de protección pulmonar cambian dinámicamente y de acuerdo con la mecánica del sistema respiratorio.

No obstante, siempre se respetan los límites especificados por el operador.

7.7.8.9 Ajuste dinámico del patrón respiratorio óptimo

Una vez calculado, el patrón respiratorio óptimo se revisa en cada respiración de acuerdo con las mediciones de RCesp. Se calcula un nuevo patrón respiratorio objetivo mediante algoritmos de ASV. En condiciones de equilibrio dinámico, los valores objetivo no cambian. Sin embargo, si cambia la mecánica del sistema respiratorio del paciente, también cambian los valores objetivo.

7.8 Condiciones especiales

En determinadas condiciones de error se pueden observar los siguientes modos o estados del respirador:

Tabla 7-7. Visión general de las condiciones especiales

Si desea más información sobre...	Consulte...
Modo Fallo sensor	Apartado 7.8.1
Ventilación de seguridad/ Modo Seguridad	Apartado 7.8.2
Estado Ambient	Apartado 7.8.3

7.8.1 Modo Fallo sensor

Cuando existe un problema con el sensor de flujo que dura más de tres ciclos respiratorios, se genera la alarma Sensor de flujo externo fallo y el respirador cambia al modo Fallo sensor. La ventilación continúa en el modo PCV+.¹

Una vez restablecida la alarma, el respirador sale del modo Fallo Sensor y restablece la ventilación con el modo y los ajustes anteriores.

Si desea más información sobre la alarma Sensor de flujo externo fallo, consulte el apartado 9.4.

¹ Si la opción NIV-only está activada (apartado 10.5), la ventilación continúa en el modo NIV-ST.

Las siguientes condiciones se aplican a la ventilación en el modo Fallo Sensor:

- El respirador cambia al modo PCV+.¹
- Se muestra la presión interna del respirador (Pvent) en lugar de la presión en las vías aéreas (Pva).
- Los parámetros de monitorización relativos a la medición del sensor de flujo se muestran en gris, lo que indica que son inexactos.
- Se registra el mensaje Iniciado mod ventil fallo sensor en el registro de eventos.
- En la Ventilación de seguridad, la válvula espiratoria cambia los niveles de presión del sistema entre PEEP y la presión inspiratoria.
- Debe desenchufar el respirador de la fuente de alimentación para salir de la Ventilación de seguridad.

Ajustes de Ventilación de seguridad

Tabla 7-8. Ajustes de Ventilación de seguridad, Adult/Ped.²

PCI (kg)	ΔP_{insp} (cmH ₂ O)	Frec. (c/min)	Oxígeno (%)
De 3 a 5,9	15	35	>21 %
De 6 a 8,9	15	30	>21 %
De 9 a 19,9	15	25	>21 %
De 20 a 30	15	20	>21 %
De 31 a 39	15	17	>21 %
De 40 a 59	15	15	>21 %
De 60 a 89	15	12	>21 %
De 90 a 99	18	12	>21 %
≥100	20	12	>21 %
PEEP se define en el valor PEEP del modo previo y la relación I:E es de 1:4.			

7.8.2 Ventilación de seguridad/Modo Seguridad

Si se producen determinados fallos técnicos, el respirador cambia a la Ventilación de seguridad. Esto proporciona al operador tiempo para tomar medidas correctivas, como organizar la sustitución del respirador.

De producirse estas condiciones durante el uso de HiFlowO2, el respirador cambia al Modo Seguridad.

Las siguientes condiciones se aplican a la Ventilación de seguridad:

- Durante la Ventilación de seguridad, el respirador no monitoriza las entradas del paciente.
- En la Ventilación de seguridad, el fuelle opera de forma constante para crear presión inspiratoria (ΔP_{insp}) (tablas 7-6 y 7-7).

En el Modo Seguridad, el fuelle crea una presión constante de 5 cmH₂O en el puerto inspiratorio.

¹ Si la opción NIV-only está activada (apartado 10.5), la ventilación continúa en el modo NIV-ST.

² Los ajustes de ventilación de seguridad se aplican cuando está seleccionado cualquier modo *distinto* de HiFlowO2.

Tabla 7-9. Ajustes de ventilación de seguridad, Neonatal¹

Peso (kg)	ΔP _{insp} (cmH ₂ O)	Frec. (c/min)	Oxígeno (%)
<1,26	15	60	>21 %
De 1,26 a 2,99	15	45	>21 %
De 3,0 a 5,9	15	35	>21 %
De 6,0 a 8,9	15	30	>21 %
De 9,0 a 19,9	15	25	>21 %
> 20	15	20	>21 %

PEEP se define en el valor PEEP del modo previo y la relación I:E es de 1:3.

7.8.3 Estado Ambient

Si la alarma general es lo suficientemente grave como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, el respirador pasa a estado Ambient.

Las siguientes condiciones se aplican a la ventilación en el estado Ambient:

- Se abrirán la válvula espiratoria y el canal inspiratorio para que el paciente pueda respirar aire ambiente sin recibir ventilación asistida.
- Suministre inmediatamente otro tipo de soporte respiratorio.
- Debe desenchufar el respirador de la fuente de alimentación para salir del estado Ambient.

¹ Los ajustes de ventilación de seguridad se aplican cuando está seleccionado cualquier modo *distinto de* HiFlowO2.

8

Monitorización de la ventilación

8.1	Visión general	210
8.2	Visualización de datos numéricos del paciente	210
8.3	Visualización de los datos gráficos del paciente	212
8.4	Trabajo con paneles inteligentes	219
8.5	Acerca de los parámetros monitorizados	225
8.6	Visualización del tiempo de ventilación del paciente	235
8.7	Visualización de información específica del dispositivo	236

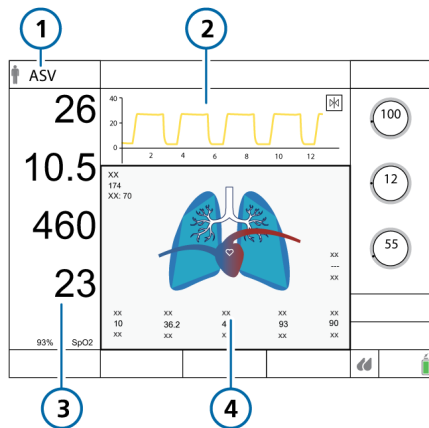
8.1 Visión general

Puede configurar cómo visualizar los datos del paciente durante la ventilación, incluida la visualización de datos de forma numérica y gráfica en una combinación de formas de onda, bucles, tendencias y paneles inteligentes según las necesidades de su institución (figura 8-1).

También hay datos disponibles en la ventana Monitorización, a la que podrá acceder en cualquier momento sin que ello afecte al suministro respiratorio.

Para conocer la lista de los parámetros monitorizados, consulte el apartado 8.5.

Figura 8-1. Pantalla principal



- 1 Modo actual
- 2 Forma de onda de presión/ tiempo, configurable (apartado 8.3.2)
- 3 Parámetros de monitorización principales (MMP) (apartado 8.2.1)
- 4 Visualización gráfica, configurable (apartado 8.3)

8.2 Visualización de datos numéricos del paciente

Los datos numéricos del paciente están disponibles como se indica a continuación:

- En la pantalla principal se muestran claramente los parámetros de monitorización principales (MMP) configurados. Consulte el apartado 8.2.1.
- Desde la ventana Monitorización se accede a todos los datos de los parámetros. Consulte el apartado 8.2.2.

8.2.1 Acerca de los parámetros de monitorización principales (MMP)

Los MMP son los parámetros de monitorización numéricos que aparecen a la izquierda de la pantalla. Cada parámetro mostrado incluye los siguientes elementos: el valor actual, el nombre y la unidad del parámetro de monitorización.

Los MMP que aparecen en pantalla y su ubicación se pueden cambiar en Configuración (apartado 13.5). Cualquiera de los parámetros monitorizados puede mostrarse como MMP; en consecuencia, la lista de MMP varía de un respirador a otro.

Los MMP suelen aparecer en blanco, Al relacionarse directamente con una alarma activa, MMP se muestra en amarillo o en rojo según la prioridad de la alarma. Además, una barra de color aparece a la derecha del MMP afectado (figura 8-2). Una vez que se restablece la alarma, el MMP afectado vuelve a mostrarse de color blanco y la barra se elimina.

2	1	ASV			
26	10.5				
xxx	xxx	XX	174	XX	70
460	23				
xxx	xxx	XX	---	XX	XX
93%	SpO2	XX	36.2	43	93
		XX	XX	XX	XX

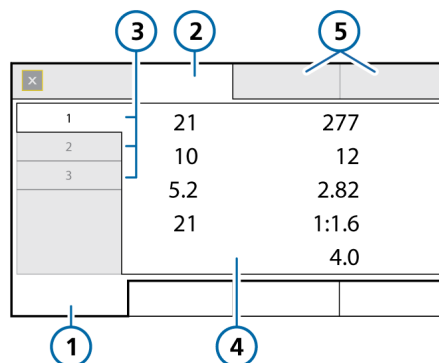
- * Si el sensor de SpO2 está habilitado y conectado.

La ventana Monitorización ofrece acceso a los datos de parámetros monitorizados como se indica a continuación:

- Para que aparezca la ventana Monitorización

1. Toque **Monitorización**.
Aparecerá la ventana Monitorización > General.
2. Toque la pestaña que desee para ver la información asociada.

Figura 8-3. Ventana Monitorización > General



- | | | | |
|---|------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Monitorización | 4 | Valores de los parámetros |
| 2 | General | 5 | CO2 y SpO2 (si está activado) |
| 3 | Pestañas 1, 2, 3 | | |

8.3 Visualización de los datos gráficos del paciente

HAMILTON-T1 puede mostrar formas de onda, además de gráficos y paneles inteligentes en la parte inferior de la pantalla.

La siguiente tabla muestra las opciones para cada tipo de gráfico.

Tabla 8-1. Opciones gráficas de visualización

Tipo de gráfico/opciones	
Formas onda (valores de datos trazados en relación al tiempo)	
• Presión	• PCO2 ¹
• Flujo	• FCO2 ¹
• Volumen	• Pletismograma ²
• Apg	
Gráficos (paneles inteligentes)	
• Pulm. dinámico ³	• Gráfico ASV ⁴
• Estado ventil.	• O2 assist ^{5,6}
Tendencias	
Datos de la tendencia en 1, 6, 12, 24 o 72 horas ⁷ para el parámetro o combinación de parámetros seleccionados	
Bucles	
• Presión/volumen	• Volumen/PCO2 ¹
• Presión/flujo	• Volumen/FCO2 ¹
• Volumen/flujo	

¹ Opción CO2 necesaria.
² Opción SpO2 necesaria.
³ Solo para pacientes adultos y pediátricos.
⁴ Solo en el modo ASV.
⁵ Si la opción está instalada.
⁶ No disponible en todos los mercados.
⁷ La tendencia en 72 horas no está disponible en todos los mercados.

8.3.1 Selección de las opciones de visualización

Puede cambiar los gráficos en cualquier momento.

Para cambiar el contenido de un panel de gráficos o una forma de onda

1. Pulse la zona de la pantalla que desee cambiar.
El panel seleccionado se resaltará en amarillo (figura 8-4).
Aparecerá la ventana de selección de gráficos, que muestra la selección actual (figura 8-5).
2. Toque la opción que desee para seleccionarla, o bien toque una pestaña (**Tendencias**, **Bucles**, **Gráficos**, **Formas onda**) para acceder a opciones adicionales.

Tras la selección, la ventana se cierra automáticamente y la pantalla se ajusta.

Figura 8-4. Panel seleccionado resaltado en amarillo

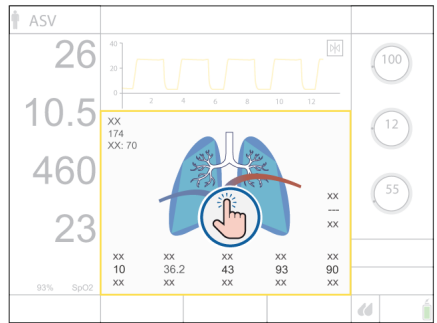
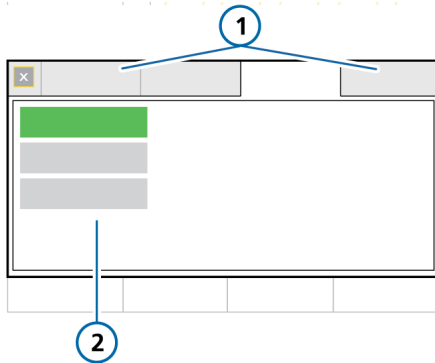


Figura 8-5. Ventana de selección de gráficos



- | | |
|---|---------------------------|
| 1 Tendencias,
Bucles, Gráficos,
Formas onda | 2 Opciones
disponibles |
|---|---------------------------|

8.3.2 Trabajo con formas de onda

El respirador traza la presión, el volumen y el flujo en función del tiempo, además de otros datos incluidos en la tabla 8-1.

Las formas de onda proporcionan una perspectiva gráfica en tiempo real constante de los parámetros seleccionados durante varias respiraciones. Como resultado, también proporcionan una forma de evaluar los valores numéricos de los parámetros monitorizados.

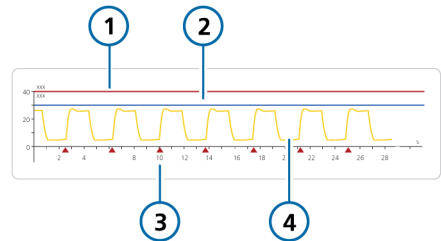
8.3.2.1 Vistas de las formas de onda

También puede mostrar tres formas de onda en la pantalla. Si desea más información, consulte el apartado 8.3.2.3.

8.3.2.2 Acerca del gráfico Presión/ tiempo (Pva)

La línea de límite de presión azul muestra la presión máxima que aplicará el respirador, y que puede definir con el control Límite P. El límite de alarma Presión alta aparece como una línea roja. El límite de alarma Presión alta es siempre 10 cmH₂O superior a Límite P.

Figura 8-6. Gráfico presión/tiempo

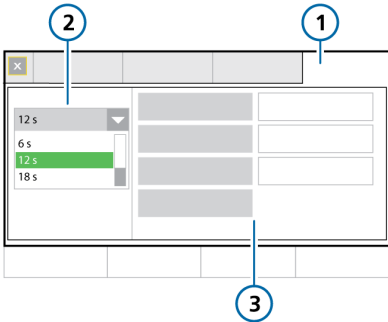


- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Límite de alarma
Presión alta | 3 Indicador de
activación por
parte del
paciente |
| 2 Límite P | 4 Forma de onda
de presión en la
vía aérea (Pva) |

8.3.2.3 Visualización de las formas de onda

Seleccione las opciones de visualización de la forma de onda en la ventana Formas onda.

Figura 8-7. Ventana de selección de gráficos > Formas onda



- 1 Formas onda
- 2 Escala de tiempo
- 3 Opciones disponibles

Para seleccionar una forma de onda

1. Toque la zona de la pantalla donde desee que aparezca una forma de onda o toque la forma de onda que desee cambiar (apartado 8.3.1).

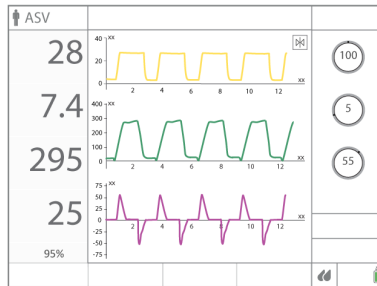
Se muestra la ventana de selección de gráficos (figura 8-5).

2. Si lo necesita, toque la pestaña **Formas onda**.
3. Si es necesario, cambie la escala de tiempo que se debe aplicar a todas las formas de onda.
4. Toque el tipo de forma de onda que se debe mostrar.

Para dejar la zona en blanco, toque **App**. Debe visualizar al menos una forma de onda en la parte superior de la pantalla.

Una vez realizada la selección, la ventana se cierra y la forma de onda seleccionada aparece.

Figura 8-8. Visualización de forma de onda



8.3.2.4 Cambio de la escala de tiempo de la forma de onda

La *escala* hace referencia a los valores de los ejes X e Y de una forma de onda o un bucle. En las formas de onda mostradas en el respirador, el eje X representa el tiempo, mientras que el eje Y puede representar diversos parámetros, incluidos la presión, el flujo o el volumen.

Puede cambiar la escala de tiempo (valores del eje X) de las formas de onda. La selección se aplica a todas las formas de onda mostradas.

Un valor de escala hace referencia a la longitud del eje X. Por ejemplo, un valor de escala de 24 significa que el eje X muestra la forma de onda de 0 a 24 segundos.

El HAMILTON-T1 ofrece las siguientes opciones de escala de tiempo, en segundos:

- Adulto/Ped.: 6, 12, 18, 24, 30
- Neonatal: 3, 6, 12, 18, 24

Para cambiar la escala de tiempo

1. Toque una forma de onda.
Se abrirá la ventana Formas onda.
2. Toque la flecha desplegable Tiempo en la parte izquierda de la ventana y utilice el botón PyG para buscar y seleccionar la entrada que desee; a continuación, pulse el botón para confirmar la selección.

La selección se aplica a todas las formas de onda de onda mostradas.

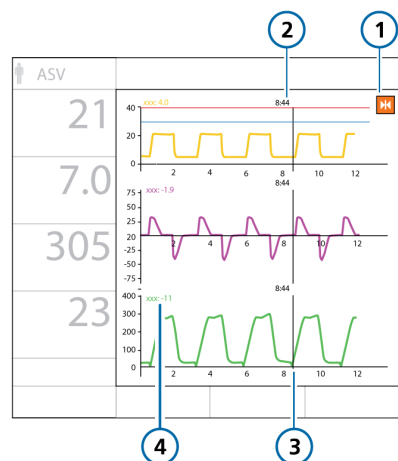
8.3.2.5 Revisión y congelación de formas de onda y tendencias

Es posible congelar temporalmente la visualización de formas de onda y tendencias. Tras 30 segundos de inactividad, se descongelan automáticamente.

Cuando la opción Congelar está activada, se congelan las formas de onda mostradas y los gráficos de tendencias, lo que le permite desplazarse por ellos para realizar una revisión detallada. La función de congelación está sincronizada por tiempo en los gráficos mostrados.

Tenga en cuenta que, cuando la opción Congelar está activada, tan solo el botón Congelar está disponible en la pantalla.

Figura 8-9. Congelación de formas de onda



- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 Botón Congelar ¹ | 3 Cursor |
| 2 Tiempo en el cursor | 4 Valor en el cursor (mismo color que la forma de onda) |

¹ Al utilizar INTELLIVENT-ASV, el botón Congelar se muestra en la forma de onda en la parte inferior de la pantalla, excepto en la vista de formas de onda, donde se encuentra en la parte superior.

Para congelar formas de onda y tendencias

1. Toque el botón **Congelar** (1 en la figura 8-9).
Las formas de onda mostradas y los gráficos de Tendencias se congelan y aparecen las barras de cursor.
2. Para desplazarse por el gráfico para el análisis, gire el botón PyG en el sentido horario o antihorario.
Las barras de cursor se mueven a la derecha y a la izquierda.
3. Para descongelar la pantalla, toque el botón **Congelar** de nuevo o pulse el botón PyG.

La pantalla vuelve a mostrar datos en tiempo real y todos los elementos de la pantalla están disponibles.

8.3.3 Trabajo con gráficos de tendencias

Los datos de tendencias incluyen todos los datos sobre un parámetro seleccionado desde que se encendió el respirador en las últimas 1, 6, 12, 24 o 72 horas.

Desde el momento en que se enciende el respirador, este almacena continuamente hasta 72 horas de datos sobre parámetros monitorizados en su memoria, incluso cuando está en Standby. Estos datos se eliminan al configurar un paciente nuevo.

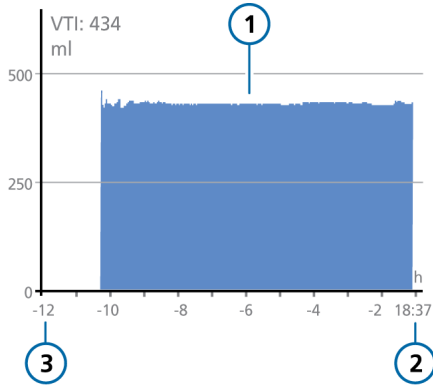
También puede congelar gráficos de tendencias para estudiarlos detenidamente. Cuando las tendencias se congelan, el panel muestra el tiempo y los valores correspondientes del parámetro monitorizado. Si desea más información sobre el uso de  (Congelar) para congelar tendencias, consulte el apartado 8.3.2.5.

Si desea más información sobre cómo congelar una tendencia, consulte el apartado anterior.

Se pueden determinar las tendencias de la mayoría de los parámetros de monitorización. Se pueden determinar de forma combinada las tendencias de los siguientes parámetros:

- Ppico/PEEP
- VolMinEsp/VMinEspont
- fTotal/fControl
- VDaw/VTE
- VTE/Vtalv
- SpO2/Oxígeno
- SpO2/FiO2 (si se admite en su dispositivo)

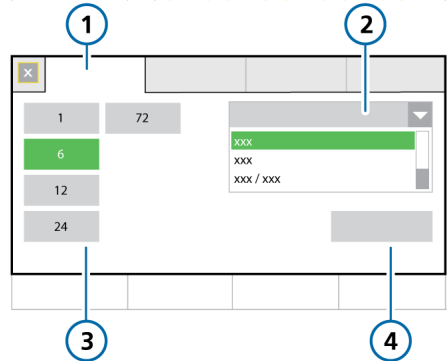
Figura 8-10. Panel Tendencia



- 1 Gráfico de tendencia
- 2 Tiempo actual
- 3 Tiempo transcurrido en relación con el presente

8.3.3.1 Visualización de tendencias

Figura 8-11. Ventana de selección de gráficos > Tendencias



- 1 Tendencias
- 2 Lista de parámetros
- 3 Tiempo de tendencia, en horas
- 4 Confirmar

Para visualizar tendencias

1. Toque la zona de gráficos de la mitad inferior de la pantalla (apartado 8.3.1).
2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Tendencias** (figura 8-11).
3. Seleccione los parámetros de los que desee ver la tendencia.
4. Toque el tiempo de la tendencia que desee.
5. Toque **Confirmar**.

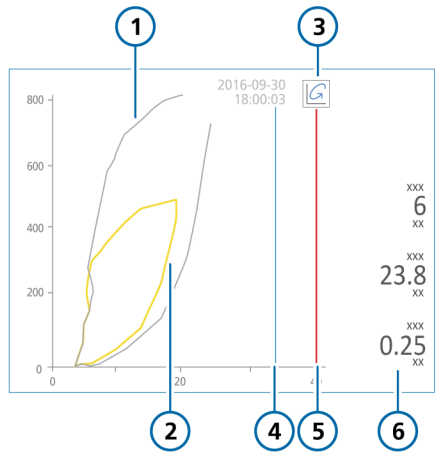
Aparecerá la información de la tendencia seleccionada (figura 8-10).

8.3.4 Trabajo con bucles

El HAMILTON-T1 puede mostrar un bucle dinámico basado en las siguientes combinaciones de parámetros:

- Presión/volumen
- Presión/flujo
- Volumen/flujo
- Volumen/PCO2¹
- Volumen/FCO2¹

Figura 8-12. Panel Bucle, bucle Presión/volumen mostrado

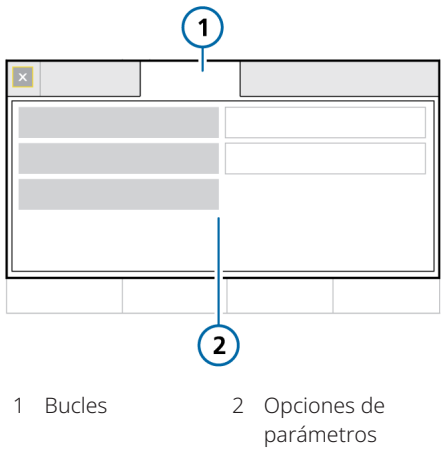


- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Bucle de referencia almacenado | 4 Límite P (límite de alarma Presión alta: 10 cmH2O) ² |
| 2 Bucle actual | 5 Límite de alarma Presión alta ² |
| 3 Botón Referencia de bucles | 6 Parámetros clave |

¹ Opción CO2 necesaria.

8.3.4.1 Visualización de bucles

Figura 8-13. Ventana de selección de gráficos > Bucle



Para visualizar bucles

1. Toque la zona de gráficos de la mitad inferior de la pantalla (apartado 8.3.1).
2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Bucle**.
3. Toque la combinación de parámetros que desee mostrar.

Aparecerá la combinación seleccionada (figura 8-12).

8.3.4.2 Almacenamiento de bucles

Puede almacenar un bucle para usarlo como referencia para fines de comparación.

Para almacenar un nuevo bucle

- ▶ En la pantalla Bucle (figura 8-12), toque  (Referencia de bucles) para almacenar la curva del bucle con la fecha y la hora actuales.

Se muestran las características anteriores y las actuales. Cualquier bucle previamente almacenado se descartará.

8.4 Trabajo con paneles inteligentes

Puede ver cualquiera de los siguientes paneles inteligentes en la pantalla del respirador:

- Pulm. dinámico
- Estado ventil.
- Gráfico ASV
- O2 assist¹

Los paneles inteligentes se muestran todos usando la pestaña **Gráficos** de la ventana de selección de gráficos.

8.4.1 Panel Pulm. dinámico: estado de la ventilación en tiempo real

El panel Pulm. dinámico² muestra una representación visual actualizada de los datos de ventilación clave (figura 8-14). Permite visualizar el volumen tidal, la compliance pulmonar, la activación por parte del paciente y la resistencia en tiempo real.

Además de la representación gráfica, el panel muestra los datos numéricos de los parámetros clave. Si todos los valores se encuentran dentro del intervalo normal, el panel aparece enmarcado en verde.

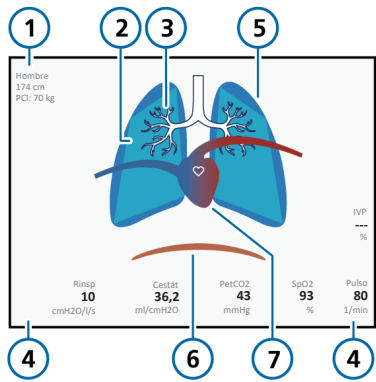
El panel Pulm. dinámico presenta los componentes siguientes:

- Respiración mecánica
- Compliance del sistema respiratorio
- Resistencia de las vías aéreas
- Respiración iniciada por el paciente
- Datos de SpO2 (si está instalado y activado)

¹ Si la opción O2 assist está instalada y O2 assist se ha establecido en Enc. Si desea información detallada, consulte las *Instrucciones de uso de O2 assist* (PN 10174093).

² Solo para pacientes adultos y pediátricos.

Figura 8-14. Panel Pulm. dinámico



- 1 Sexo, altura, PCI
- 2 Representación de compliance pulmonar
- 3 Representación de resistencia de las vías aéreas
- 4 Valores de los parámetros monitorizados
- 5 Representación de las respiraciones y el volumen tidal
- 6 Activación por parte del paciente (diafragma)
- 7 Visualización del corazón y el pulso*

* Si el sensor de SpO2 está habilitado y conectado.

Respiraciones mecánicas, con volumen tidal

La respiración mecánica se indica como un conjunto de pulmones que se expande y contrae en sincronización con el suministro respiratorio del respirador y muestra el volumen tidal (Vt) en tiempo real. El tamaño del pulmón que aparece es el relativo al tamaño “normal” para la altura del paciente.

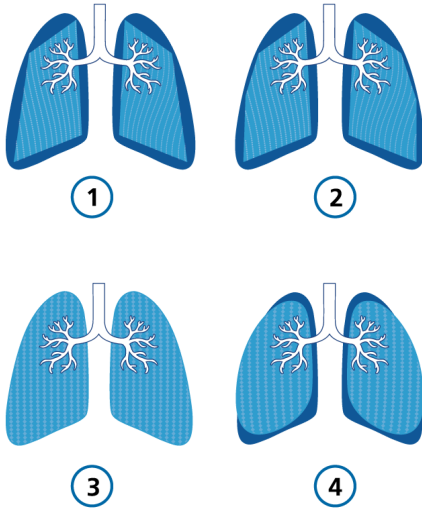
Se visualiza una alarma de Desconexión si el pulmón aparece desinflado. Se visualiza una alarma de Espiración obstruida mediante un pulmón inflado en exceso.

El movimiento y la forma de los pulmones le permite comprobar rápidamente que el respirador está suministrando ventilación al paciente.

Compliance del sistema respiratorio

La compliance respiratoria mide la capacidad del pulmón de ensancharse y expandirse. La compliance se indica mediante las líneas de contorno del pulmón, como se muestra en la figura 8-15. La mejor aproximación posible a la medición estática viene dada por el parámetro Cestát.

Figura 8-15. Ejemplos de compliances pulmonares (Cestát) mostrados en el panel Pulm. dinámico

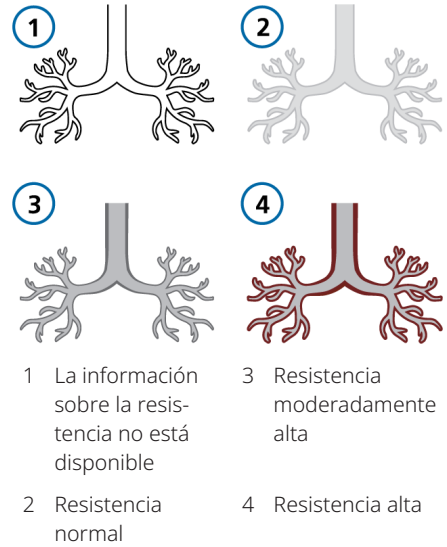


- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1 Compliance muy baja | 3 Compliance normal |
| 2 Compliance baja | 4 Compliance alta |

Resistencia de las vías aéreas

La resistencia de las vías aéreas hace referencia a la resistencia total de las vías aéreas del paciente y las vías aéreas artificiales, como un tubo endotraqueal o un tubo de traqueotomía. La resistencia de las vías aéreas se muestra mediante el tamaño y el color del árbol traqueobronquial, tal y como se indica en la figura 8-16. La medición de la resistencia viene dada por el parámetro Rinsp.

Figura 8-16. Ejemplos de resistencia mostrada por el árbol bronquial del Pulm. dinámico



Activación por parte del paciente

Si se detecta una activación por parte del paciente, aparece brevemente una ilustración del músculo diafragmático al inicio de la inspiración, como se muestra en la figura 8-14. Esto le permite ver rápidamente si se produce una activación de la respiración por parte del paciente.

Datos de la SpO2

Si se activa la opción SpO2 y se conecta un sensor, el panel Pulm. dinámico muestra una imagen de un corazón y un vaso grande superpuesta sobre los pulmones. El corazón late de manera sincronizada con la frecuencia cardíaca del paciente.

Si desea información sobre la medición de SpO2, consulte las *Instrucciones de uso de pulsioximetría*.

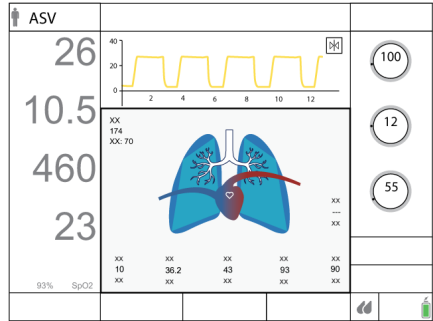
8.4.1.1 Visualización del panel Pulm. dinámico

Para visualizar el panel Pulm. dinámico

- 1. Toque la zona de gráficos de la mitad inferior de la pantalla (apartado 8.3.1).
- 2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Gráficos** (figura 8-5).
- 3. Toque **Pulm. dinámico**.

Aparecerá el panel Pulm. dinámico (figura 8-17).

Figura 8-17. Panel Pulm. dinámico en pantalla



8.4.2 Panel Estado ventil.: estado de dependencia del respirador en tiempo real

En el panel Estado ventil. (figura 8-18), aparecen seis parámetros relacionados con la dependencia del paciente del respirador, incluidos aspectos como la oxigenación, la eliminación de CO2 y la actividad del paciente.

Un indicador flotante se mueve hacia arriba y hacia abajo en la columna para mostrar el valor de un parámetro determinado.

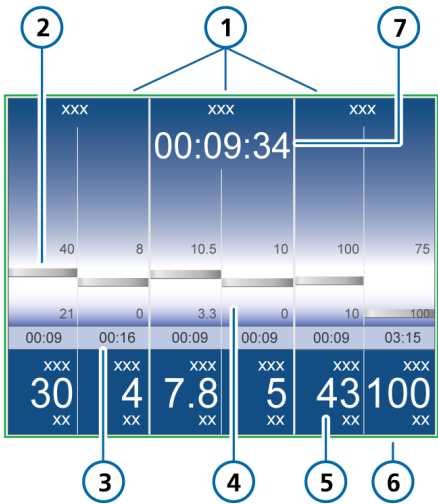
Cuando el indicador se encuentra en la zona blanca (retirada), se inicia un temporizador que muestra cuánto tiempo ha permanecido ese valor en la zona de retirada. Cuando todos los valores se encuentran en la zona de retirada de la ventilación, el marco del panel Estado ventil. cambia a verde e indica así que puede realizarse la retirada de ventilación. Aparece un temporizador que registra el tiempo durante el que han estado todos los valores en la zona de retirada (figura 8-18).

El panel se actualiza con cada respiración.

La tabla 8-2 describe los parámetros que aparecen en el panel Estado ventil.

Puede ajustar los intervalos de la zona de retirada para estos parámetros en Configuración. Para configurar los valores, consulte el apartado 13.7.1.

Figura 8-18. Panel Estado ventil.



- 1

Nombre del grupo
- 2

Valor monitorizado, gráfico (indicador flotante)
- 3

Valor del tiempo transcurrido en la zona de retirada de la ventilación
- 4

Zona de retirada de la ventilación con límites que puede configurar el usuario
- 5

Valor monitorizado, numérico
- 6

Un borde verde indica que todos los valores están en la zona de retirada
- 7

Todos los valores del tiempo transcurrido han estado en la zona de retirada de la ventilación

Tabla 8-2. Parámetros del panel Estado ventil.

Parámetro (unidad)	Definición
Si desea información adicional, incluidos los intervalos y la precisión, consulte la tabla 15-9.	
Oxígeno (%)	Ajuste Oxígeno.
PEEP (cmH2O)	Ajuste PEEP/CPAP.
VolMin (l/min)	Ventilación minuto normal (consulte el apartado 7.7).
ΔPinsp (cmH2O)	Presión inspiratoria, presión objetivo (además de PEEP/CPAP) aplicada durante la fase inspiratoria.
RSB ¹ (1/[l*min])	Índice de respiración superficial rápida. Frecuencia respiratoria total (fTotal) dividida por el volumen tidal espiratorio (VTE).
%fEspont (%)	Porcentaje de respiración espontánea. Promedio variable del porcentaje de respiraciones espontáneas durante las 10 últimas respiraciones.

¹ Los valores predeterminados de la zona de retirada se basan en valores normales <100/(l*min) para pacientes adultos. En Configuración, se pueden cambiar los valores predeterminados.

8.4.2.1 Visualización del panel Estado ventil.

Para visualizar el panel Estado ventil.

1. Toque la zona de gráficos de la mitad inferior de la pantalla (apartado 8.3.1).
2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Gráficos** (figura 8-5).
3. Toque **Estado ventil.**

Aparecerá el panel Estado ventil. (figura 8-18).

8.4.3 Panel Gráfico ASV: estado del paciente y objetivos en tiempo real

El panel Gráfico ASV disponible en el modo ASV muestra cómo el controlador del pulmón adaptable se desplaza hacia los valores objetivo. En el gráfico se muestran tanto los datos del paciente objetivo como los datos de volumen tidal, frecuencia, presión y ventilación por minuto en tiempo real.

En la figura 7-20 del capítulo 7, se describe el gráfico en detalle.

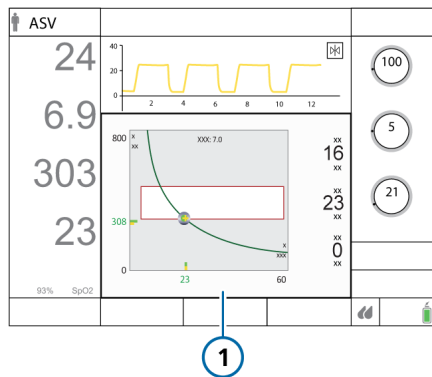
8.4.3.1 Visualización del panel Gráfico ASV

Para visualizar el panel Gráfico ASV

1. Toque la zona de gráficos de la mitad inferior de la pantalla (apartado 8.3.1).
2. En la ventana de selección de gráficos, toque la pestaña **Gráficos** (figura 8-5).
3. Toque **Gráfico ASV.**

Aparecerá el Gráfico ASV (figura 8-19).

Figura 8-19. Panel Gráfico ASV (1)



8.5 Acerca de los parámetros monitorizados

En la siguiente tabla se ofrece una lista de los parámetros monitorizados del respirador.

Puede ver todos los valores de los parámetros en la ventana Monitorización (apartado 8.2.2). La presentación de los parámetros monitorizados se actualiza con cada respiración o se determina mediante tiempo.

Consulte el apartado 15.7 para obtener especificaciones sobre los parámetros.

Si desea información sobre los parámetros relacionados con SpO2, consulte las *Instrucciones de uso de pulsioximetría*.

Si desea comparar la terminología relacionada con la ventilación de Hamilton Medical con la norma ISO 19223:2019, consulte el apartado 15.5.

Tabla 8-3. Parámetros monitorizados

Parámetro (unidad)	Definición
Presión	
AutoPEEP (cmH2O)	La diferencia entre la PEEP establecida y la PEEP total calculada en los pulmones. AutoPEEP es la presión anormal generada por el aire que queda "atrapado" en los alveolos debido a un vaciamiento inadecuado del pulmón. Lo ideal es que su valor sea cero. AutoPEEP se calcula mediante el método de LSF (de ajuste por mínimos cuadrados) aplicado a toda la respiración. Los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones. En presencia de AutoPEEP, puede que se desarrolle volutrauma o barotrauma. En pacientes activos, AutoPEEP puede suponer una carga adicional para el paciente. Se puede producir AutoPEEP o atrapamiento de aire como resultado de una fase espiratoria demasiado breve, que puede aparecer en las siguientes situaciones: • El volumen tidal suministrado es demasiado elevado • El tiempo espiratorio es demasiado breve o la frecuencia respiratoria es demasiado elevada • La impedancia del circuito es demasiado alta o existe obstrucción en las vías aéreas espiratorias • El flujo espiratorio máximo es demasiado bajo AutoPEEP también se conoce como <i>PEEP intrínseca</i>.

Parámetro (unidad)	Definición
Presión de trabajo, ΔP (cmH ₂ O)	Un valor calculado que muestra la relación de volumen tidal a la compliance estática, que refleja la diferencia entre P _{meseta} y PEEP.
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	PEEP/CPAP monitorizado. Presión en las vías aéreas al final de la espiración. La PEEP/CPAP medida puede diferir ligeramente de la PEEP/CPAP establecida, sobre todo en pacientes que respiran activamente.
ΔP_{insp} (cmH ₂ O)	Presión inspiratoria, la presión objetivo calculada automáticamente (además de PEEP) que se aplica durante la fase inspiratoria. También se muestra en el panel Estado ventil. No todos los modos utilizan el parámetro ΔP_{insp}. En lugar de ello, esta presión objetivo se define usando los siguientes parámetros, en función del modo seleccionado: • APVcmv, APVsimv, ASV: presión objetivo calculada automáticamente • PCV+: ajuste $\Delta P_{\text{control}}$ • PSIMV+PSync, NIV-ST: ajuste ΔP_{insp} • ESPONT, NIV: ajuste $\Delta P_{\text{soporte}}$ • APRV, DuoPAP: ajuste P alta
P _{med} (cmH ₂ O)	Presión media en las vías aéreas. La presión absoluta; promedio durante el ciclo respiratorio anterior.
P _{pico} (cmH ₂ O)	Presión máxima en la vía aérea. Presión más alta durante el ciclo respiratorio anterior. Está influenciada por la resistencia de las vías aéreas o la compliance. P_{pico} puede diferir notablemente de la presión alveolar si la resistencia de las vías aéreas es alta. Este valor se muestra siempre.
P _{meseta} (cmH ₂ O)	Presión de meseta o al final de la inspiración. Presión medida al final de la inspiración cuando el flujo es cero o casi cero.
P _{prox} (cmH ₂ O)	Presión en las vías aéreas en la interfaz del paciente proximal. Se muestra solo en HiFlowO2 cuando hay un sensor de flujo conectado.

Parámetro (unidad)	Definición
Flujo	
Flujo (en HiFlowO2) ¹ (l/min)	El flujo de gas establecido que se administra al paciente al usar HiFlowO2.
Flujo esp (l/min)	Flujo espiratorio máximo.
Flujo (en nCPAP/ nCPAP-PC) (l/min)	Activo solo en los modos nCPAP y nCPAP-PC. Muestra el flujo actual como sigue: - En el modo nCPAP, este valor es el flujo medio, que se actualiza por segundo. - En el modo nCPAP-PC, este valor es el flujo medio durante la espiración, que se actualiza por respiración. Aparece en la ventana Monitorización. El flujo se ve afectado por el ajuste de la alarma Flujo. Consulte el capítulo 9.
Flujo ins (l/min)	Flujo inspiratorio máximo, espontáneo u obligatorio. Medido por respiración.
Volumen	
VolMinEsp VolMin. NIV (l/min)	Volumen minuto espiratorio. Promedio variable del volumen espiratorio monitorizado por minuto durante las 8 últimas respiraciones. VolMinEsp cambia a VolMin NIV en los modos no invasivos. VolMin. NIV es un parámetro ajustado que tiene en cuenta las fugas.
VMinEspont VMinEspont NIV (l/min)	Volumen minuto espiratorio espontáneo. Promedio variable del volumen espiratorio monitorizado por minuto para respiraciones espontáneas, durante las últimas 8 respiraciones obligatorias y espontáneas. En modos de ventilación no invasiva, VMinEspont se sustituye por VMinEspont NIV. VMinEspont NIV es un parámetro ajustado que tiene en cuenta las fugas.

¹ Solo se muestra como MMP; no se muestra en la ventana **Monitorización**.

Parámetro (unidad)	Definición
VFugas (%) VMinFuga (l/min)	Debido a las fugas en la interfaz del paciente, los volúmenes espirados mostrados en los modos no invasivos pueden ser significativamente más pequeños que los volúmenes suministrados. El sensor de flujo mide el volumen suministrado y el volumen tidal espiratorio; el respirador muestra la diferencia como VFugas en % y como VMinFuga en l/min, calculada como la media de las últimas 8 respiraciones. VFugas/VMinFuga pueden indicar fugas en el lado del paciente del sensor de flujo. No incluyen fugas entre el respirador y el sensor de flujo. Utilice VFugas y VMinFuga para evaluar la adecuación de la máscara o de cualquier otra interfaz de paciente no invasiva.
VTE VTE NIV (ml)	Volumen tidal espiratorio, el volumen que espira el paciente. Se determina a partir de la medición del sensor de flujo, por lo que no muestra ningún volumen añadido como consecuencia de la compresión o pérdida debido a fugas en el circuito respiratorio. Si hay una fuga de gas en el lado del paciente, el VTE mostrado puede ser inferior al volumen tidal que recibe el paciente realmente. En modos de ventilación no invasiva, VTE se sustituye por VTE NIV. VTE NIV es un parámetro ajustado que tiene en cuenta las fugas.
VTE Espont (ml)	Volumen tidal espiratorio espontáneo, el volumen que espira el paciente. Si existe una fuga de gas en el lado del paciente, el valor de VTE Espont mostrado puede ser inferior al volumen tidal que el paciente recibe realmente. Solo se muestra para respiraciones espontáneas.
VTI (ml)	Volumen tidal inspiratorio, el volumen suministrado al paciente, determinado a partir de la medición del sensor de flujo. Si existe una fuga de gas en el lado del paciente, el valor de VTI mostrado puede ser mayor que el VTE mostrado.
Vt/PCI Vt/peso (kg)	El volumen tidal se calcula según el peso corporal ideal (PCI) para pacientes adultos/pediátricos y según el peso real del cuerpo para pacientes neonatos.

Parámetro (unidad)	Definición
Tiempo	
fControl (c/min)	Frecuencia de respiración obligatoria. El promedio variable de las respiraciones por minuto suministradas por el equipo durante las 8 últimas respiraciones.
fEspont (c/min)	Frecuencia de respiración espontánea. El promedio variable de respiraciones espontáneas por minuto durante las 8 últimas respiraciones totales.
fTotal (c/min)	Frecuencia respiratoria total. Promedio variable de la frecuencia respiratoria total del paciente durante las 8 últimas respiraciones, incluidas las respiraciones obligatorias y espontáneas. Cuando el paciente activa una respiración o la inicia el operador, puede que fTotal sea superior al ajuste de Frec.
I:E	Relación inspiración:expiración. Relación entre el tiempo inspiratorio y el tiempo espiratorio del paciente para cada ciclo respiratorio. Esto incluye tanto las respiraciones obligatorias como las espontáneas. I:E puede variar del valor de la relación I:E establecida si el paciente respira espontáneamente.
TE (s)	Tiempo espiratorio. En las respiraciones obligatorias, el valor TE se mide desde el comienzo de la espiración hasta que transcurre el tiempo establecido para el paso a la inspiración. En respiraciones espontáneas, TE se mide desde el comienzo de la espiración, tal y como lo indica el parámetro ETS, hasta que el paciente activa la siguiente inspiración. TE puede diferir del tiempo espiratorio establecido si el paciente respira espontáneamente.
TI (s)	Tiempo inspiratorio. En las respiraciones obligatorias, el valor TI se mide desde el comienzo de la activación de una respiración hasta que transcurre el tiempo establecido para el paso a la espiración. En las respiraciones espontáneas, el valor TI se mide desde el disparo por parte del paciente hasta que el flujo desciende al valor de ETS, para el paso a la espiración. TI puede diferir del tiempo inspiratorio establecido si el paciente respira espontáneamente.

Parámetro (unidad)	Definición
Otros parámetros calculados y mostrados	
Temporiz. RCP	Se muestra como MMP durante la ventilación de RCP, e indica durante cuánto tiempo ha estado activada la ventilación de RCP. Si desea más información, consulte el apartado 10.9.
Cestát (ml/cmH2O)	La compliance estática del sistema respiratorio, que incluye la compliance pulmonar y de la pared torácica, calculadas con el método LSF. Cestát puede ayudar a diagnosticar cambios en las características elásticas de los pulmones del paciente. Los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones.
Oxígeno (%)	Concentración de oxígeno del gas suministrado. Se mide mediante un sensor de O2 en el sistema neumático inspiratorio. Este parámetro no se muestra cuando el sensor de O2 no está instalado, está defectuoso o no es un componente original de Hamilton Medical; tampoco cuando la monitorización de oxígeno está desactivada.
P0.1 (cmH2O)	Presión de oclusión en la vía aérea. Descenso de la presión durante los primeros 100 ms cuando se activa la respiración. P0.1 indica el impulso respiratorio y el esfuerzo inspiratorio del paciente. P0.1 se aplica únicamente a las respiraciones iniciadas por el paciente. Un valor para P0.1 de -3 cmH2O indica un trabajo inspiratorio fuerte, y un valor de -5 cmH2O indica un trabajo excesivo, posiblemente porque el paciente está “hambriento de aire” (el flujo inspiratorio máximo o la ventilación asistida total son inadecuados) o tiene un impulso excesivo. Si P0.1 se encuentra por debajo de -3 cmH2O: • Aumente los ajustes de presión o de volumen (según el modo) • Aumente %VolMin (solo modo ASV) • Acorte de P rampa

Parámetro (unidad)	Definición
PTP (cmH ₂ O*s)	Producto de tiempo y presión inspiratoria. El descenso de presión medida necesario para disparar la respiración multiplicado por el intervalo de tiempo hasta que se alcanza el nivel de PEEP/CPAP al comienzo de la inspiración. El PTP es válido solo para respiraciones activadas por el paciente e indica el trabajo que debe realizar el paciente para activar la respiración. El trabajo depende de: • La intensidad del esfuerzo del paciente • La sensibilidad del disparo • El volumen y la resistencia del circuito respiratorio El PTP no indica el trabajo total del paciente, pero es un buen indicador de la adaptación del respirador al paciente. Si el valor de PTP aumenta, tome estas medidas: • Incremente la sensibilidad del disparo • Disminuya P rampa

Parámetro (unidad)	Definición
RCesp (s)	Constante de tiempo espiratorio. Frecuencia con la que se vacían los pulmones, como se indica a continuación: TE real, % de vaciado 1 x RCesp, 63 % 2 x RCesp, 86,5 % 3 x RCesp, 95 % 4 x RCesp, 98 % RCesp se calcula a partir de la relación entre VTE y el flujo al 75 % de VTE. Los valores normales para los pacientes intubados adultos son los siguientes: • Breve, <0,6 segundos: enfermedad restrictiva (SDRA, atelectasia, rigidez de la pared torácica) • Normal, de 0,6 a 0,9 segundos: resistencia y compliance normales o combinación de una disminución de compliance y un aumento de resistencia • Largo, >0,9 segundos: enfermedad obstructiva (EPOC, asma), broncoespasmo, obstrucción del tubo-ET o colocación incorrecta Utilice RCesp para establecer el TE óptimo (objetivo: $TE \geq 3 \times RCesp$): • <i>En el caso de pacientes pasivos:</i> ajuste la Frec. e I:E • <i>En el caso de pacientes activos:</i> incremente $\Delta Psoporte$ o ETS para obtener un TE más prolongado Estas acciones pueden reducir la incidencia de AutoPEEP.
Rinsp (cmH2O/[l/s])	Resistencia al flujo inspiratorio causada por el tubo endotraqueal y las vías aéreas del paciente durante la inspiración. Se calcula mediante el método de ajuste por mínimos cuadrados aplicado a la fase inspiratoria. También se muestra en el panel Pulm. dinámico. Los pacientes que respiran activamente pueden crear artefactos o ruidos, que pueden afectar a la precisión de estas mediciones.

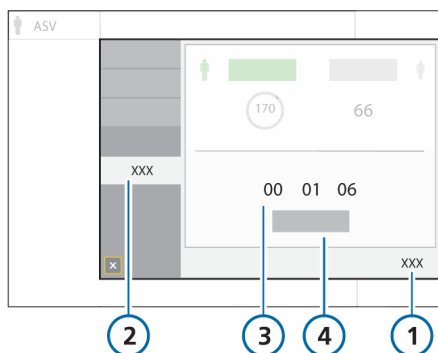
Parámetro (unidad)	Definición
RSB (1/[l*min])	Índice de respiración superficial rápida. Frecuencia respiratoria total (fTotal) dividida por el volumen tidal espiratorio (VTE). Puesto que un paciente con disnea suele respirar más rápida y superficialmente que un paciente sin ella, RSB es más alto en el primer caso y más bajo en el segundo. RSB se suele utilizar clínicamente como indicador de la preparación de un paciente ventilado para la retirada. RSB solo es significativo en pacientes con respiración espontánea con un peso superior a 40 kg y solo se muestra si el 80 % de las últimas 25 respiraciones fueron espontáneas.
Tiempo de ventilación	En la ventana Controles > Paciente, se indica durante cuánto tiempo ha estado el paciente con ventilación. Si desea más información, consulte el apartado 8.6.
Relacionados con el humidificador	
T pieza en Y (°C)	<i>Solo para el humidificador HAMILTON-H900.</i> Consulte la tabla 11-5.
T humidific. (°C)	<i>Solo para el humidificador HAMILTON-H900.</i> Consulte la tabla 11-5.
Relacionados con CO2	
FetCO2 (%)	Concentración de CO2 fraccional al final del volumen tidal. Permite analizar el PaCO2 (CO2 arterial). Tenga en cuenta la imprecisión en caso de embolia pulmonar. Disponible cuando el sensor de CO2 está conectado y activado.
PetCO2 (mmHg)	Presión de CO2 al final del volumen tidal. La presión parcial máxima del CO2 espirado durante una respiración tidal (justo antes del inicio de la inspiración). Representa la parte final de aire que se incluía en el intercambio de gases en el área alveolar, lo que normalmente es un índice fiable de presión parcial de CO2 en la sangre arterial en ciertas circunstancias. PetCO2 no refleja PaCO2 en caso de embolia pulmonar. Disponible cuando el sensor de CO2 está conectado y activado.
pend.CO2 (%CO2/l)	Pendiente de la meseta alveolar en la curva de FCO2/volumen. Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.

Parámetro (unidad)	Definición
V'alv (l/min)	Ventilación minuto alveolar. Permite evaluar la ventilación alveolar real (en contraposición a la ventilación minuto). $Valv * f$ (normalizado a 1 min) Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.
V'CO2 (ml/min)	Eliminación de CO2. Volumen de CO2 espirado neto por minuto. Permite evaluar la tasa metabólica (por ejemplo, es alta en caso de septicemia) y la evolución del tratamiento. Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.
VDaw (ml)	Espacio muerto en la vía aérea. Da una medida efectiva, en directo, del volumen perdido en los conductos de aire. Un aumento relativo en los puntos de espacio muerto indica un aumento de la insuficiencia respiratoria y puede interpretarse como un indicador de la situación actual del paciente. Los pacientes que presenten valores altos de espacio muerto corren un riesgo especial si los músculos también muestran síntomas de fatiga. Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.
VDaw/VTE (%)	Fracción del espacio muerto en la abertura de la vía aérea. Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.
VeCO2 (ml)	El volumen de CO2 espirado se actualiza con cada respiración. Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.
ViCO2 (ml)	El volumen de CO2 inspirado se actualiza con cada respiración. Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.
Vtalv (ml)	Ventilación tidal alveolar. $VTE - VDaw$ Disponible cuando el sensor de flujo de CO2 está conectado y activado.

8.6 Visualización del tiempo de ventilación del paciente

En la ventana **Controles > Paciente** aparece un temporizador que muestra el tiempo que el paciente lleva sometido a ventilación.

Figura 8-20. Tiempo de ventilación



1 Controles

2 Paciente

3 Tiempo de ventilación (días, horas, minutos)

4 Reset

El temporizador registra el tiempo como se indica a continuación:

- El temporizador se inicia al comenzar la ventilación.
- Cuando el respirador pasa a Standby, el temporizador se detiene. Retoma la cuenta desde el último valor al salir de Standby y volver a la ventilación activa.
- Si configura un nuevo paciente en la ventana Standby, al iniciar la ventilación, el temporizador vuelve a 0.
- Si selecciona **Últ. paciente** en la ventana Standby, el temporizador continúa desde el último valor total registrado.
- Si toca **Reset**, el temporizador vuelve a 0.

Cuando se restablece el temporizador, se realiza una entrada en Event log con el momento del restablecimiento y el tiempo de funcionamiento del respirador antes de este.

Para restablecer el temporizador a 0

1. Toque **Controles**.
2. En la ventana **Controles**, toque la pestaña **Paciente**.
3. Toque **Reset**.

El temporizador se reiniciará desde 00d 00h 00min.

8.7 Visualización de información específica del dispositivo

Las ventanas Sistema > Información muestran información específica del dispositivo, incluido el número de serie, el modelo, las horas en servicio, las horas en marcha, la capacidad de la batería, el consumo de oxígeno, la versión de software y las opciones instaladas.

En la ventana Sistema > Información > Acerca de, hay disponible información sobre bibliotecas de código abierto de terceros que se emplearon para desarrollar el software del respirador.

Para ver la información específica del dispositivo

1. Toque **Sistema**.
2. Si lo necesita, toque la pestaña **Información**.

9

Respuesta ante las alarmas

9.1	Visión general	238
9.2	Acerca de la memoria de alarmas.....	243
9.3	Ajuste del volumen de la alarma	246
9.4	Solución de problemas con las alarmas	246

9.1 Visión general

Las alarmas ajustables y no ajustables por el operador, junto con un indicador visual de alarmas, le notifican las condiciones que requieren su atención.

Estas alarmas se pueden clasificar como de prioridad alta, media o baja, tal y como se describe en la tabla 9-1. Las indicaciones visuales de alarma del respirador se describen en la figura 9-1.

Existen otras condiciones de alarma asociadas a fallos técnicos, alarmas de avisos técnicos y mensajes informativos.

Puede ver las alarmas en la memoria de alarmas (figura 9-2). La información sobre la alarma también se guarda en el registro de eventos. Los mensajes informativos *no* se almacenan en el registro de eventos.

Las alarmas se indican en el color asociado a su prioridad, de la siguiente forma:

- La señal luminosa de alarma de la parte superior del respirador se ilumina y parpadea.
- La barra de mensajes de la pantalla del respirador aparece en color y muestra el texto de alarma.
- Un MMP asociado a una alarma activa se muestra en color, junto con una barra de color a la derecha del parámetro afectado.
- En la ventana Monitorización aparece un parámetro asociado con la alarma activa en el color asociado.

- Cualquier parámetro afectado que aparezca en panel Pulm. dinámico se muestra de color.
- El icono de acceso rápido Humidificador se muestra en el color correspondiente cuando la alarma relacionada está activa.
- El texto de la alarma se muestra en la memoria de alarmas.

Si se producen determinados fallos técnicos, el respirador cambia a la Ventilación de seguridad (apartado 7.8). Esto proporciona al operador tiempo para tomar medidas correctivas, como organizar la sustitución del respirador.

Cuando un estado de alarma es lo suficientemente grave como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, el dispositivo cambia de forma predeterminada a estado Ambient (apartado 7.8). El respirador detiene inmediatamente el flujo de gas al paciente. Se abrirán la válvula de liberación y la válvula espiratoria para que el paciente pueda respirar aire ambiente sin recibir ventilación asistida.

Al revisar las alarmas, puede acceder a la ayuda para resolución de problemas sobre alarmas en pantalla en la ventana Alarmas > Memoria. Consulte el apartado 9.2.1.

Si desea más información sobre cómo se ajustan los límites de alarma, consulte el apartado 5.7.

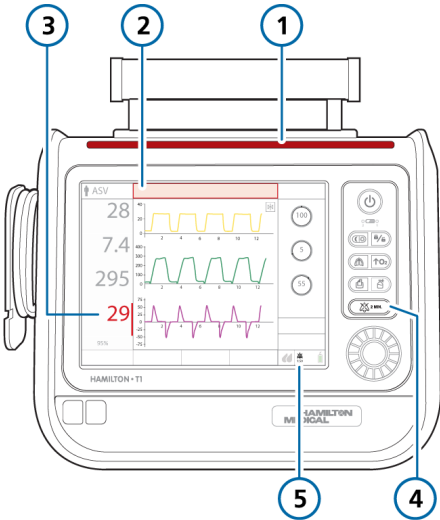
En la tabla 9-1 se describen las características visuales y acústicas de estos tipos de alarmas y se proporcionan directrices sobre cómo responder.

Tabla 9-1. Indicadores de alarmas

Tipo de alarma	Barra de mensajes	Señal luminosa de alarma/ indicador de estado de alarma	Sonido	Acción necesaria
Prioridad alta	Roja, con mensaje de alarma	Roja intermitente	Se repite una secuencia de 5 pitidos hasta que se restablece la alarma. Si la alarma acústica no se silencia durante el primer minuto, también suena el timbre de tono continuo.	Esto indica que la seguridad del paciente está en peligro. El problema requiere atención inmediata.
Prioridad media	Amarilla, con mensaje de alarma	Amarilla intermitente	Se repite una secuencia de 3 pitidos periódicamente.	El paciente requiere atención rápida.
Prioridad baja	Amarilla, con mensaje de alarma	Amarilla constante	Dos secuencias de pitidos. No se repiten.	Se requiere la atención del operador.
Alarma general	Roja, con el texto <i>Ventilación de seguridad o Alarma general: xxxxxx</i>	Roja intermitente	La misma que para la alarma de prioridad alta, si es técnicamente posible. Como mínimo, un timbre de tono continuo. Este timbre no se puede silenciar.	El respirador entra en modo de Ventilación de seguridad o, si no puede ventilar con seguridad, en estado Ambient. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio. • Apague el respirador. • Póngase en contacto con el servicio técnico.

Tipo de alarma	Barra de mensajes	Señal luminosa de alarma/ indicador de estado de alarma	Sonido	Acción necesaria
Evento técnico	Depende de la gravedad del evento. Puede ser baja, media o alta.	Igual que la alarma correspondiente.	Igual que la alarma correspondiente.	Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general. La ventilación continúa. Si es necesario, póngase en contacto con el servicio técnico para su reparación.
Aviso técnico	Proporciona datos técnicos sobre un problema de hardware o de software, aparece solo en el registro de eventos.	--	--	No es necesario emprender ninguna acción.

Figura 9-1. Indicaciones visuales de alarmas



- 1

Señal luminosa de alarma
- 2

Barra de mensajes
- 3

MMP y barra de color asociados a la alarma
- 4

Tecla Pausar sonido
- 5

Indicador Pausar sonido y temporizador

9.1.1 Indicadores de límites de alarma

Los límites de alarma se muestran en las ventanas Alarmas > Límites.

Cuando se desactiva el límite de alarma, es decir, cuando no se aplica un límite, el dispositivo muestra el siguiente icono de alarma desactivada¹:



Si desea más información sobre cómo se ajustan los límites de alarma, consulte el apartado 5.7.

9.1.2 Retraso de alarma configurable

Para las alarmas Vt bajo/alto, puede configurar un breve retraso antes de que la condición de activación genere la alarma; esto puede hacerse en Configuración (apartado 13.6). El ajuste se aplica a todos los grupos de pacientes.

Tabla 9-2. Ajustes de Retraso de alarma en Configuración

Retraso de alarma	Descripción
Apg	La alarma se genera cuando la condición de activación persiste durante dos (2) respiraciones del paciente.
Enc	La alarma se genera cuando la condición de activación persiste durante tres (3) respiraciones del paciente.

¹ No disponible en todos los mercados.

9.1.3 Respuesta ante las alarmas

ADVERTENCIA

Cuando la opción Pausar sonido está activa, las siguientes alarmas críticas todavía generarán una alarma acústica:

- Apnea
- Fallo de red eléctrica
- Suministro de oxígeno fallo
- Eventos técnicos: 231003, 243001, 243002, 283007, 284003 y 285003
- Todas las alarmas generales

PRECAUCIÓN

Defina cuidadosamente los límites de las alarmas en función del estado del paciente. Si se establecen límites muy altos o muy bajos, el sistema de alarma dejará de ser útil.

AVISO

Los ajustes de límites de alarmas predeterminados de fábrica se establecen en función del grupo de pacientes seleccionado, lo que permite llevar a cabo una monitorización sin vigilancia. No obstante, estos ajustes *nunca* sustituirán la revisión individual del paciente ni el ajuste de los límites de alarma basados en su estado.

Las alarmas se pueden deber a una condición clínica o a un problema del equipo. Además, una condición de alarma puede activar varias alarmas más.

Para identificar las causas de la condición de alarma, utilice los mensajes de alarma que aparecen en la pantalla, pero no se limite solo a ellos.

Para responder ante una alarma

1. Diríjase inmediatamente al paciente.
2. Asegúrese de que la ventilación que recibe es suficiente y eficaz.
Se puede hacer una pausa en una alarma acústica, si resulta conveniente y está disponible la opción. Consulte el apartado 9.1.4.
3. Corrija la condición de alarma indicada por los mensajes correspondientes. Consulte el apartado 9.4.
4. En caso de fallo técnico, retire el respirador del uso, tome nota del código de error y póngase en contacto con el servicio técnico para su reparación.
5. Si procede, reajuste los límites de la alarma.

9.1.4 Silencio temporal de una alarma

Un componente de una alarma es el sonido audible. En la mayoría de las alarmas se puede hacer una pausa en el sonido (silenciarla) durante dos (2) minutos cada vez.

Para silenciar una alarma temporalmente

- Pulse la tecla  (Pausar sonido) en la parte frontal del respirador (figura 10-2).

La alarma acústica del respirador se silencia durante dos (2) minutos. Al pulsar la tecla de nuevo, se cancela la pausa de sonido.

El indicador situado junto a la tecla Pausar sonido cambia a rojo mientras que la pausa de sonido esté activada.

En la pantalla también se indica que la pausa de sonido está activada (figura 9-1):

- Aparece el indicador Pausar sonido.
- El tiempo restante de pausa de sonido se indica en la pantalla principal con una cuenta atrás.

Si el tiempo se agota y el problema no se ha resuelto, vuelve a emitirse la alarma acústica.

9.2 Acerca de la memoria de alarmas

La memoria de alarmas muestra hasta cinco (5) mensajes de alarma activa o seis (6) mensajes de alarma inactiva:

- La memoria de alarmas muestra las alarmas activas a medida que se generan (figura 9-2). Los mensajes de alarma también se mostrarán de forma alterna en la barra de mensajes. Las alarmas activas se muestran con recuadros amplios codificados mediante color.
- Si no hay alarmas activas, la memoria de alarmas muestra las que han estado inactivas más recientemente (figura 9-3). Las alarmas inactivas se muestran en recuadros pequeños codificados mediante color. Además, el icono i está visible en la pantalla.
- Toque una entrada de alarma para ver la ayuda de resolución de problemas directamente en la pantalla.

Para visualizar las alarmas

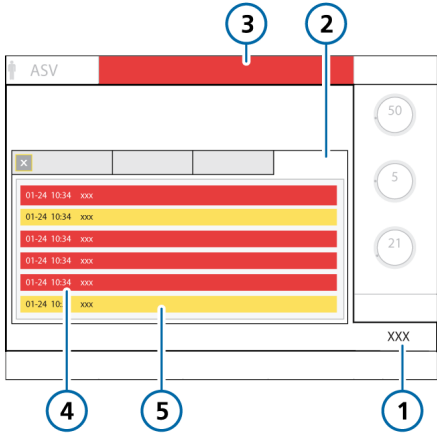
- ▶ Para abrir la ventana Alarmas > Memoria, realice una de estas acciones:
 - Toque una alarma activa en la barra de mensajes en la parte superior de la pantalla (figura 9-2).
 - Toque el indicador de alarmas inactivas (icono i) (figura 9-3).
 - Toque el indicador Pausar sonido en la parte inferior derecha de la pantalla (figura 9-1).
 - Toque **Alarmas > Memoria**.

La alarma más reciente se muestra en la parte superior de la lista.

Para borrar la lista de alarmas inactivas

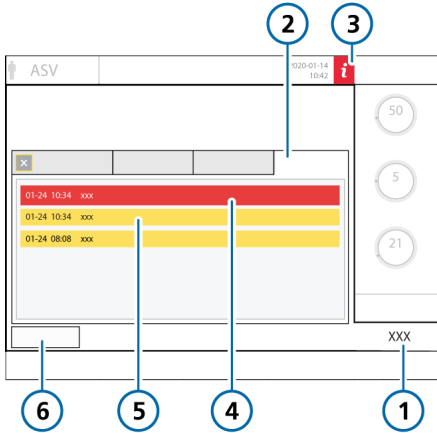
- ▶ Toque el botón **Reset** (figura 9-3).
Al cerrar la memoria de alarmas, no se borrará su contenido.

Figura 9-2. Memoria de alarmas con alarmas activas



- 1 Alarmas
- 2 Memoria
- 3 Texto de alarma en barra de mensajes
- 4 Alarma de prioridad alta (roja)
- 5 Alarma de prioridad media o baja (amarilla)

Figura 9-3. Memoria de alarmas con alarmas inactivas



- 1 Alarmas
- 2 Memoria
- 3 Icono i
- 4 Alarma de prioridad alta inactiva (roja)
- 5 Alarma de prioridad media o baja inactiva (amarilla)
- 6 Reset

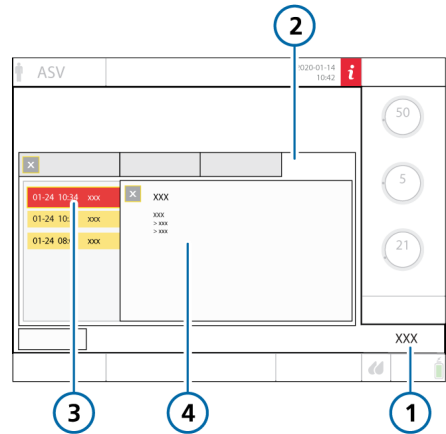
9.2.1 Acceso a la ayuda en pantalla para solución de problemas

Dispone de ayuda de solución de problemas para las alarmas.

Para ver la ayuda para una alarma

1. Toque el mensaje de alarma en la memoria.
Se abrirá una ventana de Ayuda en la memoria, en la que se proporciona información de solución de problemas para la alarma seleccionada.
2. Para ver ayuda para otra alarma, toque el siguiente mensaje de alarma.
El contenido de la ventana de Ayuda se actualiza con la nueva información.
La alarma se muestra mientras esté abierta la ventana incluso si la alarma ya no está activa.
3. Pulse X para cerrar la ventana de Ayuda.

Figura 9-4. Ventana de ayuda en pantalla



- | | |
|-----------|--|
| 1 Alarmas | 3 Alarma seleccionada |
| 2 Memoria | 4 Texto de alarma e información de solución de problemas |

9.3 Ajuste del volumen de la alarma

⚠ ADVERTENCIA

Asegúrese de fijar el volumen de las alarmas acústicas por encima del volumen del ruido del entorno. De lo contrario, no oirá ni reconocerá los estados de alarma.

El volumen de la alarma acústica se puede definir. El volumen se fija de manera predeterminada en 5.

Si se define el volumen por debajo del valor predeterminado durante una sesión de paciente, el valor se restablecerá al valor predeterminado:

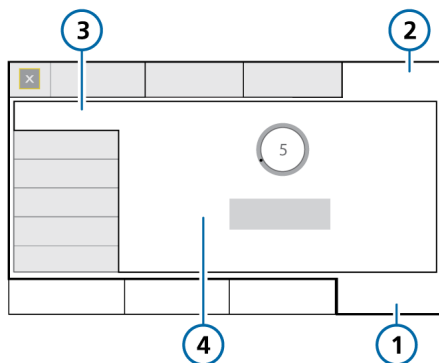
- Configurar un paciente nuevo
- Apagar el respirador y encender de nuevo

No se puede definir el volumen por debajo del nivel mínimo configurado para el dispositivo (capítulo 13).

Para ajustar el volumen de las alarmas

1. Toque **Sistema** > **Ajustes**.
2. Toque el botón **Volumen** si aún no se muestra la ventana Volumen.
3. Active y ajuste el control **Volumen**, según proceda.
4. Toque **Prueba** para comprobar el volumen.
Asegúrese de que el volumen supere el nivel del ruido del entorno.
5. Repita el proceso según corresponda y cierre la ventana.

Figura 9-5. Control del volumen de alarma



- | | |
|-----------|----------------------------------|
| 1 Sistema | 3 Volumen |
| 2 Ajustes | 4 Control Volumen y botón Prueba |

9.4 Solución de problemas con las alarmas

En la tabla 9-3 se presenta una lista en orden alfabético de los mensajes de alarma que se muestran en el respirador, junto con sus definiciones y las medidas correctivas sugeridas.

Estas medidas tienen como objetivo corregir el fallo más probable o mostrar primero la medida correctiva más eficaz. Sin embargo, puede que las medidas propuestas no siempre corrijan el problema concreto.

Si el problema persiste una vez aplicadas las medidas recomendadas, póngase en contacto con el representante del servicio técnico autorizado de Hamilton Medical.

Si desea más información, consulte la documentación adecuada siguiente:

- Si desea información sobre las alarmas relacionadas con la SpO₂, consulte las *Instrucciones de uso de pulsioximetría, HAMILTON-C1/T1* (PN 624992).
- Si desea información sobre las alarmas relacionadas con INTELLiVENT-ASV, consulte el *Manual del operador de INTELLiVENT-ASV, HAMILTON-C1/T1* (PN 10098020).
- Si desea información sobre las alarmas relacionadas con O₂ assist, consulte las *Instrucciones de uso de O₂ assist, HAMILTON-C1/T1* (PN 10174093).
- Para obtener información sobre las alarmas relacionadas con el humidificador HAMILTON-H900, consulte el apartado 11.1.6 y las *Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900* (PN 624431).

Tabla 9-3. Alarmas y otros mensajes

Alarma	Definición	Acción necesaria
Alarma general: xxxxxx	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador cambia al estado Ambiente o a la Ventilación de seguridad.	• Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
Altavoz defectuoso	<i>Prioridad alta.</i> Se ha detectado un fallo en el funcionamiento del altavoz. Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general. La ventilación continúa.	• Compruebe el estado del paciente. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
Apnea	<i>Prioridad alta.</i> No hay activación de la respiración por parte del paciente durante el tiempo de apnea establecido por el operador en los modos APVsimv, VS, ESPONT, DuoPAP, APRV o NIV. Se ha desactivado el respaldo de apnea.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe la sensibilidad del disparo. • Plantéese la posibilidad de cambiar de modo.
ASV: Objetivo inalcanzable	<i>Prioridad baja.</i> No se puede suministrar el valor de %VolMin establecido por el operador, posiblemente debido a un conflicto entre los ajustes o las reglas de protección pulmonar.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe el ajuste de Límite P y modifíquelo si es necesario. • Considere un cambio de modo. Sin embargo, tenga en cuenta que puede que otros modos no ejecuten las reglas de protección pulmonar.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Batería 1, 2: batería incorrecta	<i>Prioridad baja.</i> La batería en uso no es la batería correcta para este respirador.	• Cambie la batería. • Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA o CC). • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema.
Batería 1, 2: cambio necesario	<i>Prioridad baja.</i> La batería no tiene la suficiente capacidad para un funcionamiento seguro y debe cambiarse inmediatamente.	• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA o CC). • Cambie la batería. • Si no hay una de repuesto, suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Si el problema sigue sin resolverse, póngase en contacto con el servicio técnico.
Batería 1, 2: defectuosa	<i>Prioridad alta.</i> Batería defectuosa. La ventilación continúa si se conecta una fuente de alimentación alternativa.	• Cambie la batería. • Prepare otro tipo de soporte respiratorio. • Si el problema sigue sin resolverse, póngase en contacto con el servicio técnico.
Batería agotada	<i>Prioridad alta.</i> La carga de la batería es inferior al 5 %. El respirador pasa al estado Ambient.	• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA o CC). Al conectarlo a la fuente de alimentación principal, también se cargará la batería. • Suministre inmediatamente otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Si el problema sigue sin resolverse, póngase en contacto con el servicio técnico.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Batería interna baja	La alarma Batería interna baja tiene distintos niveles de prioridad dependiendo de la antigüedad y del estado de la batería. Los niveles de prioridad de las alarmas se definen de la siguiente manera: Prioridad alta. El respirador funciona con energía de la batería, y la carga de esta es peligrosamente baja. Queda un mínimo de 5 minutos de autonomía restante. Si salta la alarma Batería interna baja de prioridad alta al poner en marcha el respirador, puede que queden menos de 5 minutos de autonomía restante. Prioridad media. El respirador funciona con energía de la batería, y la carga de esta es baja. Prioridad baja. El respirador funciona con una fuente de alimentación principal, y la carga de la batería es baja.	• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal. • Instale una batería cargada. • Si es necesario, esté preparado para suministrar otro tipo de soporte respiratorio.
Calibración batería 1, 2 requerida	<i>Prioridad baja.</i> La batería necesita calibración. Puede continuar utilizando la batería.	Sustituya la batería por otra calibrada correctamente para continuar con la ventilación.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Calibración de CO2 necesaria	<i>Prioridad baja.</i> Falló una calibración en cero anterior del sensor.	Realice las siguientes comprobaciones y repita la calibración tras cada una de ellas hasta que el proceso finalice correctamente: • Limpie o sustituya el adaptador de vía aérea. • Realice una calibración en cero del sensor de nuevo y asegúrese de que no haya ninguna fuente de CO2 junto al adaptador de vía aérea. • Sustituya el adaptador de vía aérea. • Sustituya el sensor de CO2. • Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.
Calibración de sensor O2 necesaria	<i>Prioridad baja.</i> Los datos de calibración del sensor de O2 están fuera del intervalo previsto o el sensor es nuevo y está sin calibrar.	• Calibre el sensor de O2. • Verifique si los ajustes de temperatura son acordes con las especificaciones del entorno. • Cambie el sensor de O2 si es necesario. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
Calibración del circuito neces.	<i>Prioridad media, baja cuando se silencia.</i> Los datos de calibración del respirador no son correctos. Activo solo en los modos nCPAP y nCPAP-PC.	Calibre el circuito respiratorio neonatal (apartado 6.2.2).

Alarma	Definición	Acción necesaria
Calibración sensor de flujo neces.	<i>Prioridad alta durante la ventilación, baja en Standby.</i> Los datos de calibración del sensor son incorrectos o el sensor de flujo no se puede calibrar. En Standby, puede indicar que el grupo de pacientes ha cambiado. Tenga en cuenta que las mediciones de flujo, volumen y presión son más imprecisas con un sensor de flujo sin calibrar.	• Asegúrese de que el sensor de flujo correcto para el grupo de pacientes seleccionado está conectado al circuito respiratorio. • Calibre el sensor de flujo lo antes posible.
Cambiar filtro HEPA	<i>Prioridad baja.</i> El filtro HEPA de la entrada de aire aumenta la resistencia.	Cambie el filtro HEPA lo antes posible.
Cambie el sensor O2	<i>Prioridad alta.</i> Error de comunicación: el sensor de O2 está defectuoso. No tiene por qué afectar a la ventilación. No debe afectar a la concentración de oxígeno. La ventilación puede continuar.	• Cambie el sensor de O2. • Si no puede sustituir el sensor de O2, desactívelo.
CO2: mala señal	<i>Prioridad baja.</i> La calidad de la señal del sensor de CO2 es baja.	• Compruebe el estado del paciente. • Verifique las conexiones del adaptador y del sensor de CO2. • Asegúrese de que los adaptadores de vías aéreas no están en posición horizontal con respecto al suelo para reducir la acumulación de secreciones del paciente. Si se acumulan, retire el adaptador, enjuáguelo con agua esterilizada y vuelva a conectarlo.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Comprobar si hay bloqueo	<i>Prioridad media.</i> La presión interna es superior a 45 cmH₂O en HiFlowO₂. Si la presión sigue aumentando hasta exceder los 50 cmH₂O, la alarma pasa a ser de <i>prioridad alta</i> y se libera la presión.	• Supervise al paciente. • Verifique la interfaz del paciente. Si no se observa bloqueo alguno, considere la posibilidad de reducir el flujo para disminuir la presión. • Compruebe las ramas del circuito respiratorio y los tubos para asegurarse de que no haya acodamientos.
Conexiones externas desactivadas	<i>Prioridad media. Baja cuando se silencia.</i> El módulo de conectividad se apaga. Fallaron todos los intentos de conexión. La ventilación puede continuar, pero sin conexión a otros dispositivos.	• Si no hay ningún paciente conectado, reinicie el respirador. • Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.
Desconexión del paciente	<i>Prioridad alta.</i> VTE es inferior al 1/8 suministrado de VTI y el VTI suministrado es superior a 50 ml. Aplicable en los modos no invasivos. Para los modos APRV y DuoPAP, solo es aplicable durante la fase P alta. Para obtener información sobre la alarma cuando se usa una válvula para hablar, consulte la tabla 10-1.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe si el respirador está sincronizado con el paciente. • Compruebe el circuito respiratorio para ver si se ha producido una desconexión entre el paciente y el sensor de flujo, o si existen otras fugas importantes (por ejemplo, en el tubo-ET).

Alarma	Definición	Acción necesaria
Desconexión del ventilador	<i>Prioridad alta.</i> Se ha producido una de las siguientes circunstancias: • Fuga excesiva del circuito respiratorio durante 2 respiraciones consecutivas. • El volumen inspiratorio medido en la salida del respirador es $2 \times VTI$, medido en el sensor de flujo proximal durante 2 respiraciones, mientras que el valor medido de P_{pico} es $< (PEEP + \Delta P_{insp}) - 5 \text{ cmH}_2\text{O}$. Aplicable en los modos no invasivos. Para obtener información sobre la alarma cuando se usa una válvula para hablar, consulte la tabla 10-1.	• Compruebe la válvula espiratoria: – Compruebe el estado del conjunto de válvula espiratoria. Si algo está defectuoso, sustitúyalo. – Compruebe si el respirador está sincronizado con el paciente. – Compruebe si la válvula espiratoria se ve afectada por cualquier agente nebulizador. – Asegúrese de que la válvula espiratoria está instalada correctamente. – Compruebe si hay alguna desconexión en la válvula espiratoria. • Sustituya la válvula espiratoria. • Verifique el sensor de flujo. Si es necesario, sustituya el sensor de flujo.
Error de comunicación de batería	<i>Prioridad alta.</i> Datos de la batería no disponibles. La ventilación continúa.	• Compruebe los conectores de la batería y que la batería está instalada correctamente. • Asegúrese de que el cierre de la batería está cerrado correctamente. • Si el problema persiste, cambie la batería. • Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Error en la autocomprobación	<i>Prioridad alta.</i> Ha fallado la auto-comprobación durante el arranque. El botón Comenzar ventilación no está disponible. Si este error ocurre cuando el dispositivo se está reiniciando tras una pérdida de alimentación total, pasará a estado Ambient.	● Reinicie el dispositivo. ● Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico. ● Si el dispositivo pasa a estado Ambient, suministre otro tipo de soporte respiratorio y póngase en contacto con el servicio técnico.
Espiración obstruida	<i>Prioridad alta.</i> La presión al final de la espiración es demasiado alta o el flujo al final de la espiración es demasiado bajo. La válvula inspiratoria se abre para que el paciente pueda espirar a través de la rama inspiratoria. Debe usar un filtro inspiratorio para evitar la contaminación. De lo contrario, el respirador puede contaminarse. No está activa durante HiFlowO2.	● Compruebe el estado del paciente. ● Verifique la rama espiratoria para ver si está obstruida. ● Compruebe el conjunto de válvula espiratoria. Sustitúyalo si es necesario. ● Compruebe que los tubos del sensor de flujo no estén obstruidos. ● Ajuste los controles de temporización de la respiración para aumentar el tiempo de espiración. ● Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. ● Póngase en contacto con el servicio técnico.
Estado Ambient	Se abrirán los canales espiratorio e inspiratorio para que el paciente pueda respirar aire ambiente sin recibir ventilación asistida. Consulte el apartado 7.8.	Suministre inmediatamente otro tipo de soporte respiratorio.
Estado técnico fallo	<i>Alarma general.</i> Existe un problema con la configuración del hardware. Ventilación imposible.	Póngase en contacto con el servicio técnico.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Evento Técnico: xxxxxx	<i>Prioridad baja, media o alta.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general. La ventilación continúa.	Póngase en contacto con el servicio técnico.
Fallo de red eléctrica	<i>Prioridad baja.</i> El respirador funciona en ese momento con la batería debido a la pérdida de la fuente de alimentación principal.	• Silencie la alarma. • Compruebe la integridad de la conexión a la fuente de alimentación principal. • Compruebe el estado de la batería. • Prepárese para una pérdida de alimentación. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema.
Fallo del fuelle	<i>Prioridad alta.</i> Se ha detectado un fallo en el funcionamiento del fuelle. Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general. El respirador pasa al estado Ambient.	• Suministre inmediatamente otro tipo de soporte respiratorio. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
Fallo en sensor de CO2	<i>Prioridad baja.</i> La señal del sensor de CO2 indica un error de hardware o que se ha instalado un sensor de terceros.	• Desconecte el sensor del módulo de CO2. Espere unos segundos y vuelva a conectarlo. • Realice una calibración en cero del sensor. Asegúrese de que el sensor esté conectado al adaptador de vía aérea durante la calibración en cero. • Sustituya el sensor de CO2. Asegúrese de que el sensor es un componente original de Hamilton Medical.
Fallo reloj en tiempo real	<i>Prioridad media.</i> La fecha y la hora no están establecidas.	Ajuste la fecha y la hora (ventana Sistema > Ajustes).

Alarma	Definición	Acción necesaria
Fallo ventilador de enfriamiento	<i>Prioridad media.</i> Existe un problema con el ventilador de enfriamiento.	• Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Desconecte al paciente del respirador. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
Fin de ventilación de apnea	<i>Prioridad baja.</i> Ha finalizado el modo de respaldo y el respirador ventila de nuevo en su modo de asistencia original (anterior al episodio de apnea).	No es necesario emprender ninguna acción.
Flujo alto	<i>Prioridad media, baja cuando se silencia.</i> El flujo ha alcanzado el límite establecido. Activo solo en los modos nCPAP y nCPAP-PC.	• Compruebe si existen desconexión o fuga excesiva en la interfaz del paciente y el circuito respiratorio. • Compruebe los ajustes del respirador y los límites de alarma.
Frecuencia alta	<i>Prioridad media.</i> La f_{Total} medida supera el límite de alarma establecido.	• Compruebe si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada (VTE). • Compruebe los límites de alarma. • Compruebe la sensibilidad del disparo. • Si el respirador se encuentra en el modo ASV, consulte el apartado 7.7.
Frecuencia baja	<i>Prioridad media.</i> La f_{Total} medida es inferior al límite de alarma establecido.	• Compruebe el estado del paciente. • Ajuste el límite inferior de la alarma de f_{Total}.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Invierta sensor de flujo	<i>Prioridad media.</i> El sensor de flujo está conectado al circuito respiratorio en la dirección incorrecta o las conexiones del sensor de flujo al respirador están invertidas. La ventilación continúa, pero el respirador corrige la señal invertida.	• Verifique el sensor de flujo. El extremo PATIENT (paciente) está orientado hacia el paciente. • Invierta las conexiones del tubo del sensor de flujo en el respirador. • El tubo azul se conecta al conector azul. El tubo transparente se conecta al conector blanco.
IRV	<i>Prioridad baja.</i> La relación I:E establecida es superior a 1:1, lo que produce una ventilación de relación inversa. No se aplica en los modos PSIMV+ PSync, ESPONT, NIV o NIV-ST, ni en HiFlowO2.	Compruebe los ajustes de control de la temporización.
JTAG no funciona	<i>Prioridad baja.</i> Un componente de hardware no ha superado la autocomprobación durante el arranque.	No utilice el respirador y llévelo a reparar.
Límite de presión cambio	<i>Prioridad baja.</i> El ajuste del límite de presión (Límite P) ha cambiado. El operador ha ajustado el Límite P o el límite de alarma de Presión alta. Al cambiar el Límite P o el límite de alarma de Presión alta, se modifica automáticamente el otro ajuste: El límite de alarma Presión alta es siempre 10 cmH2O superior a Límite P.	Asegúrese de que el límite de presión es lo suficientemente alto como para que se pueda aplicar presión suficiente para el suministro de respiración adecuado. Si no se puede generar suficiente presión, se genera la alarma Presión limitada.
Maniobra de aspiración	<i>Prioridad baja.</i> La pausa ventilatoria está activa y los ajustes del respirador se mantienen aunque este no suministra respiraciones.	Vuelva a conectar al paciente cuando desee para retomar la ventilación.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Manten. fuelle neces.	<i>Prioridad baja.</i> El fuelle ha alcanzado su fecha de caducidad.	Póngase en contacto con el servicio técnico.
Mantenimiento preventivo requerido	<i>Prioridad baja.</i> Ha transcurrido más de un (1) año desde el último mantenimiento del dispositivo. El respirador precisa mantenimiento preventivo.	Póngase en contacto con el servicio técnico del respirador lo antes posible.
Máx. compensac. de fugas	<i>Prioridad baja.</i> El Vt definido no se puede alcanzar debido a una fuga. Solo en los modos APVsimv y APVcmv.	• Compruebe el estado del paciente. • Examine el sistema en busca de fugas. • Aspire al paciente, si es necesario. • Asegúrese de que el límite de alta Presión es adecuado. • Cambie a un modo de ventilación diferente.
Modo Seguridad	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador cambia al modo Seguridad.	• Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
No hay sensor O2	<i>Prioridad baja.</i> No hay señal del sensor de O2.	Instale un sensor de O2 o utilice un monitor externo, según lo dispuesto en la norma ISO 80601-2-55.
Número de parte desconocido	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador pasa al estado Ambient.	• Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Póngase en contacto con el servicio técnico.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Obstrucción	<i>Prioridad alta.</i> La presión al final de la espiración es >PEEP/CPAP establecida + 5 o Flujo es <1 l/min. Activo solo en los modos nCPAP y nCPAP-PC.	• Compruebe el estado del paciente. • Verifique la rama espiratoria para ver si está obstruida. • Compruebe el conjunto de válvula espiratoria. • Compruebe la línea de presión en busca de obstrucciones. • Ajuste los controles de temporización de la respiración para aumentar el tiempo de espiración. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
Opciones no encontradas	<i>Prioridad alta.</i> Durante el arranque no se encontraron las opciones.	• Reinicie el dispositivo. • Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.
Oxígeno alto	<i>Prioridad alta.</i> Se ha producido una de las siguientes circunstancias: • Si los límites de alarma de oxígeno se establecen automáticamente, el valor del oxígeno medido se encuentra un 5 % (absoluto) por encima del ajuste de control de Oxígeno actual. • Si la opción Establecer límites alarma oxígeno manualmente está seleccionada, el oxígeno medido está por encima del límite superior establecido.	• Calibre el sensor de O2. • Instale un nuevo sensor de O2. • Compruebe los límites de alarma (si se establecen manualmente).

Alarma	Definición	Acción necesaria
Oxígeno bajo	<i>Prioridad alta.</i> Se ha producido una de las siguientes circunstancias: • Si los límites de alarma de oxígeno se establecen automáticamente, el valor del oxígeno medido se encuentra un 5 % (absoluto) por debajo del ajuste de control de Oxígeno actual. • Si la opción Establecer límites alarma oxígeno manualmente está seleccionada, el oxígeno medido está por debajo del límite inferior establecido.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe el suministro de oxígeno. Si es preciso, utilice una fuente de oxígeno alternativa. • Calibre el sensor de O₂. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio e instale un nuevo sensor de O₂.
PEEP alta	<i>Prioridad media.</i> La PEEP monitorizada supera (PEEP establecida + 5 cmH₂O) durante dos respiraciones consecutivas. <i>Solo para DuoPAP y APRV:</i> La alarma se aplica a los ajustes tanto de P alta como de P baja. La alarma suena cuando la P alta monitorizada supera (P alta establecida + 5 cmH₂O) o la P baja monitorizada supera (P baja establecida + 5 cmH₂O) durante dos respiraciones consecutivas. Si T bajo se establece en <3 segundos, la alarma PEEP alta se desactiva para los ajustes de P baja. De este modo, se reduce la cantidad de falsas alarmas.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas. • Revise el conjunto de válvula espiratoria por si hubiera obstrucciones. • Compruebe si hay obstrucciones en la rama espiratoria. • Compruebe que los tubos del sensor de flujo no estén obstruidos.
Pérdida corriente batería	<i>Prioridad alta.</i> No hay batería.	• Conecte el respirador a una fuente de alimentación principal (CA o CC). • Inserte una batería.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Pérdida de PEEP	<i>Prioridad media.</i> Se cumple una de las condiciones siguientes: • La presión durante la espiración es inferior a la (PEEP/CPAP establecida – 3 cmH2O) durante más de 10 segundos. • La presión medida al final de la espiración es inferior a la (PEEP/CPAP establecida $\geq$ 4 cmH2O) durante dos (2) respiraciones consecutivas.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe el circuito respiratorio para asegurarse de que no hay fugas. Si es preciso, sustituya el circuito respiratorio. • Compruebe el estado del conjunto de válvula espiratoria. Si algo está defectuoso, sustitúyalo.
PetCO2 alta	<i>Prioridad media.</i> PetCO2 supera el límite de alarma establecido.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.
PetCO2 baja	<i>Prioridad media.</i> PetCO2 es inferior al límite de alarma establecido.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe el circuito respiratorio y el sensor de flujo/vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay pérdidas. • Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.
Presión alta en suspiro	<i>Prioridad alta.</i> No se puede proporcionar un suspiro completo, ya que sería necesaria una presión inspiratoria excesiva. El suspiro se proporciona de forma parcial.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay dobleces ni obstrucciones. • Compruebe las ramas del circuito respiratorio y los tubos del sensor de flujo para asegurarse de que no haya acodamientos ni oclusiones. • Considere la posibilidad de desactivar la función de Suspiro.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Presión alta	<i>Prioridad alta, prioridad baja tras activar Pausar sonido.</i> La presión inspiratoria medida excede el límite de alarma Presión alta establecido. El respirador cierra inmediatamente el flujo de gas al paciente y abre la válvula espiratoria para reducir la presión al nivel PEEP/CPAP. Si la presión alcanza los 15 cmH₂O por encima del límite de alarma Presión alta durante más de 5 segundos, el respirador abre la válvula de liberación. Si la presión alcanza los 15 cmH₂O por encima del límite de alarma Presión alta durante más de 7 segundos, el respirador pasará a estado Ambient.	• Compruebe el estado del paciente. • Ajuste el límite de alarma de Presión. • Compruebe la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay dobleces ni obstrucciones. • Compruebe las ramas del circuito respiratorio y los tubos del sensor de flujo para asegurarse de que no haya acodamientos ni oclusiones. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio cuando el respirador pase al estado Ambient.
Presión baja	<i>Prioridad alta.</i> No se ha alcanzado la presión establecida durante la inspiración.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe el circuito respiratorio para ver si se ha producido una desconexión entre el paciente y el sensor de flujo, o si existen otras fugas importantes.
Presión limitada	<i>Prioridad media, baja cuando se silencia.</i> La presión inspiratoria, incluido PEEP/CPAP, está por encima del límite de presión (Límite P). El respirador limita la presión aplicada, de forma que el volumen o la presión objetivo pueden no conseguirse.	• Compruebe si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada. • Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Presión sin liberar	<i>Prioridad alta.</i> La presión en la vía aérea ha superado el límite Presión y no se ha liberado la presión por la válvula espiratoria a pesar de que han transcurrido 5 segundos. El respirador pasa al estado Ambient.	• Compruebe la válvula espiratoria y el circuito respiratorio para asegurarse de que no hay acodamientos ni oclusiones. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
RCP activada	<i>Prioridad baja.</i> La ventilación de RCP está activada. Los límites de alarma para VolMinEsp, fTotal y Vt están configurados en sus valores mínimo y máximo.	• Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas. • Para detener la ventilación de RCP, pulse la tecla Encendido/Standby o cambie el modo de ventilación.
Rendimiento limitado por elevada altitud	<i>Prioridad media, baja cuando se silencia.</i> No se puede alcanzar la presión en la vía aérea a esta altitud. Mientras el dispositivo permanezca por encima del límite de altitud, la presión no se alcanzará y la alarma seguirá activa.	• Compruebe el estado del paciente. • Si es posible, considere bajar la altitud para alcanzar el rendimiento objetivo. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema.
Resp. cancelada, límite Vt alto	<i>Prioridad media.</i> El Vt suministrado es más de 1,5 veces el límite superior de alarma Vt alto establecido. La presión se reduce hasta alcanzar el nivel de PEEP. Los controles de APV reducen la presión de la siguiente respiración en 3 cmH2O. Desactivado en los modos no invasivos. Para obtener información sobre la alarma cuando se usa una válvula para hablar, consulte la tabla 10-1.	• Disminuya el ajuste $\Delta P_{\text{soporte}}$. • Ajuste el límite de alarma de Vt alto.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Sensor de CO2 desconectado	<i>Prioridad baja.</i> El módulo de CO2 está instalado, pero el sensor de CO2 no emite ninguna señal. La monitorización de CO2 esté activada.	• Asegúrese de que hay un sensor de CO2 conectado. • Compruebe las conexiones del sensor de CO2 (del cable del sensor de CO2 al módulo, del módulo de CO2 al respirador). • Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.
Sensor de CO2, calent.	<i>Prioridad baja.</i> La temperatura de funcionamiento del sensor de CO2 no se ha alcanzado aún o es inestable.	Espera a que el sensor se caliente.
Sensor de CO2, exceso temp.	<i>Prioridad baja.</i> La temperatura del sensor de CO2 es demasiado alta.	⚠ PRECAUCIÓN <i>No coloque el sensor de CO2 directamente sobre la piel del paciente. Puede quemar la piel, ya que el sensor alcanza temperaturas de hasta 46 °C.</i> • Compruebe si el sensor se ve afectado por una fuente de calor externa. • Retire el sensor de la vía aérea y desconéctelo del módulo de CO2. Vuelva a conectarlo. • Compruebe que el sistema está funcionando en las condiciones ambientales especificadas. Verifique si la temperatura de la vía aérea es excesiva, lo que puede deberse a un humidificador, cable calefactor o sensor defectuosos.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Sensor de flujo externo fallo	<i>Prioridad alta.</i> El sensor de flujo externo no funciona correctamente. La alarma se genera cuando las alarmas Verifique sensor flujo o Verifique sensor de flujo permanecen activas durante 3 ciclos respiratorios consecutivos. El respirador cambia al modo Fallo Sensor (apartado 7.8.1).	• Verifique si hay secreciones excesivas y/o acumulación de agua en el sensor de flujo. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio y limpie el sensor de flujo con agua estéril. • Conecte y calibre un nuevo sensor de flujo.
Sensor O2 defectuoso	<i>Prioridad baja.</i> El sensor de O2 está agotado.	Instale un nuevo sensor de O2.
Sensor O2 no compatible	<i>Prioridad baja.</i> Hay instalado un tipo incorrecto de sensor de O2.	Asegúrese de que se use un sensor de O2 de Hamilton Medical y que esté correctamente instalado.
SpeakValve APG.	<i>Prioridad baja.</i> Se desactivará la compatibilidad con SpeakValve.	Pulse la tecla Pausar sonido para confirmar y restablecer la alarma.
SpeakValve ENC.	<i>Prioridad baja.</i> Se activará la compatibilidad con SpeakValve.	• Si se está usando una válvula para hablar, no se requiere acción. • Si <i>no</i> se está usando una válvula para hablar, desactive la compatibilidad en la ventana Controles > SpeakValve.
Suministro de oxígeno fallo	<i>Prioridad alta.</i> El flujo de la fuente de oxígeno es menor de lo previsto. La ventilación continúa con oxígeno al 21 %.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe el suministro de oxígeno. Si es preciso, utilice una fuente de oxígeno alternativa. • Compruebe si el suministro/ fuente de oxígeno presenta fugas. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Táctil no funciona	<i>Prioridad baja.</i> La pantalla táctil está defectuosa.	● Apague el respirador y enciéndalo de nuevo. ● Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.
Tarjeta de comunicaciones no válida	<i>Prioridad baja.</i> La tarjeta de comunicaciones instalada no es correcta.	● Consulte al servicio de asistencia técnica de Hamilton Medical. ● Póngase en contacto con el servicio técnico.
Tecla de función no operativa	<i>Prioridad media.</i> La tecla de función está defectuosa. La ventilación continúa.	● Apague el respirador pulsando el botón Encendido/Standby de la parte posterior del dispositivo. ● Póngase en contacto con el servicio técnico.
Temp. alta a la salida del ventilador	<i>Prioridad alta.</i> La temperatura de inspiración es demasiado alta. La ventilación continúa, pero si la temperatura permanece alta, el respirador puede pasar a estado Ambient.	● Compruebe si la temperatura de la sala supera el límite de temperatura de funcionamiento del respirador. ● Compruebe que la entrada de aire del dispositivo no esté obstruida. ● Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. ● Póngase en contacto con el servicio técnico si no puede hacer que descienda la temperatura.
Temp. del ventilador demasiado alta	<i>Prioridad alta.</i> La temperatura interna del respirador es superior a la esperada.	● Aleje el respirador del sol o de cualquier otra fuente de calor. ● Compruebe el filtro y el ventilador de enfriamiento. ● Prepare otro tipo de soporte respiratorio. ● Póngase en contacto con el servicio técnico.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Temperatura alta batería 1, 2	<i>Prioridad alta.</i> La temperatura de la batería es superior a la esperada.	• Aleje el respirador del sol o de cualquier otra fuente de calor. • Cambie la batería. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico.
Timbre defectuoso	<i>Prioridad alta.</i> Se ha detectado un fallo en el funcionamiento del timbre. Normalmente, el operador no puede corregir una alarma general.	• Reinicie el dispositivo. • Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico.
Válvula de liberación defectuosa	<i>Prioridad baja.</i> En la comprobación rutinaria de la válvula ambiente, esta ha demostrado estar defectuosa durante la prueba de estanqueidad. La alarma se restablece cuando se supera una prueba de estanqueidad. No tiene por qué afectar a la ventilación.	Si el problema sigue sin solucionarse, póngase en contacto con el servicio técnico lo antes posible.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Válvula espiratoria incorrecta ¹	<i>Prioridad media, baja cuando se silencia.</i> El tipo de válvula espiratoria instalada no coincide con el grupo de pacientes seleccionado o no se ha instalado ninguna válvula espiratoria. Al intentar comenzar la ventilación, además del mensaje de alarma aparece también en el dispositivo un cuadro de diálogo donde se describen los riesgos de continuar con la válvula equivocada. La alarma se graba en el registro Eventos y permanece en la memoria de alarmas.	Instale la válvula espiratoria adecuada. Para comenzar la ventilación del paciente, confirme que conoce el problema: seleccione Aceptar o Rechazar en el cuadro de diálogo. - Si selecciona Aceptar, confirmará que acepta los riesgos asociados con el uso de una válvula incorrecta para el paciente seleccionado. Al pulsar Aceptar, la ventilación comenzará. Esta opción solo debe usarse en casos de emergencia, cuando la válvula espiratoria adecuada para el grupo de pacientes no esté disponible y deba suministrarse ventilación mecánica. - Al elegir Rechazar, el cuadro de diálogo se cierra y el dispositivo continúa en Standby. Su selección (Aceptar o Rechazar) se graba junto con la alarma en el registro Eventos.
Ventilación anulada	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador pasa al estado Ambient.	- Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. - Consulte al representante local de Hamilton Medical. - Póngase en contacto con el servicio técnico.

¹ Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Ventilación de apnea	<i>Prioridad baja.</i> Ha comenzado la ventilación de respaldo de apnea. No hay suministro de respiración durante el tiempo de apnea establecido por el operador. La ventilación de respaldo de apnea está encendida.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe la sensibilidad del disparo. • Compruebe la configuración de control del modo de respaldo. • Plantee la posibilidad de cambiar de modo.
Ventilación de seguridad	<i>Alarma general.</i> Se ha detectado un fallo del software o del hardware. El respirador cambia a Ventilación de seguridad.	• Suministre otro tipo de soporte respiratorio hasta que se resuelva el problema. • Póngase en contacto con el servicio técnico.
Verif. adaptador vía aérea CO2	<i>Prioridad baja.</i> Desconexión del adaptador, bloqueo óptico o cambio del tipo de adaptador.	• Compruebe el estado del paciente. • Compruebe que no haya exceso de humedad/contaminación por las secreciones en el adaptador de vía aérea. • Sustituya el adaptador de vía aérea o realice calibraciones en cero.
Verifique ajustes	<i>Prioridad baja.</i> Algún cambio de control o ajuste de alarma no se ha guardado.	Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.
Verifique interfaz del paciente	<i>Prioridad alta.</i> Se genera cuando se utiliza una válvula para hablar y se activa la alarma de Presión baja o Vt bajo. Si desea más información sobre la alarma cuando se usa una válvula para hablar, consulte la tabla 10-1.	Compruebe lo siguiente: • Desconexión • Si el manguito de traqueotomía está totalmente desinflado • Oclusión en la vía aérea superior • Funcionamiento correcto de la válvula para hablar

Alarma	Definición	Acción necesaria
Verifique Límite P	<i>Prioridad baja.</i> La presión inspiratoria, incluido PEEP/CPAP, está por encima del límite de presión (Límite P). No se aplica en los modos APVcmv, APVsimv o ASV.	• Compruebe si el paciente está recibiendo una ventilación adecuada. • Ajuste el Límite P o los ajustes de control de presión, según proceda.
Verifique línea de muestreo de CO2	<i>Prioridad baja.</i> La línea de muestreo del sensor de CO2 intermedio está obstruida por agua.	• Compruebe el estado del paciente. • Sustituya la línea de muestreo.
Verifique sensor de flujo	<i>Prioridad alta.</i> Los tubos del sensor de flujo están desconectados u obstruidos. Si la alarma continúa durante 3 ciclos respiratorios consecutivos, se genera la alarma Sensor de flujo externo fallo y el respirador cambia al modo Fallo Sensor (apartado 7.8.1).	• Compruebe la conexión del sensor de flujo al respirador. • Conecte y calibre un nuevo sensor de flujo.
Verifique sensor flujo	<i>Prioridad alta.</i> Las mediciones del sensor de flujo se encuentran fuera del intervalo esperado. Si la alarma continúa durante 3 ciclos respiratorios consecutivos, se genera la alarma Sensor de flujo externo fallo y el respirador cambia al modo Fallo Sensor (apartado 7.8.1).	• Asegúrese de que el sensor de flujo es del tipo correcto para el paciente (Adulto/Ped. o Neonatal). • Compruebe la conexión del sensor de flujo al respirador. • Conecte y calibre un nuevo sensor de flujo.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Verifique si hay agua en sensor de flujo ¹	<i>Solo pacientes neonatos.</i> Se ha detectado agua dentro del sensor de flujo, lo que afecta a las mediciones. <i>Prioridad media.</i> Debe restablecer la alarma en 90 segundos pulsando la tecla Pausar sonido. Esto le da tiempo para quitar el agua que se haya acumulado en el sensor de flujo y los tubos. Si no se restablece en 90 segundos, la alarma cambia a <i>prioridad alta</i>. La alarma estará activa hasta que las mediciones del sensor de flujo vuelvan a encontrarse dentro del intervalo esperado. Puede especificar la sensibilidad de la alarma o desactivar la alarma en Configuración. Consulte el apartado 13.3.5.	● Retire toda el agua del sensor de flujo y los tubos de este. ● <i>Debe</i> colocar el sensor de flujo en un ángulo $\geq 45^\circ$ para evitar la acumulación de agua. ● Ajuste el control Sens. alarma del SF.
Volumen minuto alto	<i>Prioridad alta.</i> El VolMinEsp medido supera el límite de alarma establecido.	● Compruebe el estado del paciente. ● Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.
Volumen minuto bajo	<i>Prioridad alta.</i> El VolMinEsp medido es inferior al límite de alarma establecido.	● Compruebe el estado del paciente. ● Compruebe el circuito respiratorio y la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no hay pérdidas ni desconexión. ● Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.

¹ No disponible en todos los mercados.

Alarma	Definición	Acción necesaria
Vt alto	<i>Prioridad media.</i> El VTE medido supera el límite establecido durante 2 o 3 respiraciones consecutivas.¹ En modos invasivos, si el volumen tidal suministrado supera el 150 % del límite de alarma Vt alto establecido ($Vt > 1,5 \times \text{límite de alarma Vt alto}$), se genera la alarma Resp. cancelada, límite Vt alto.	• Disminuya los ajustes de presión y volumen. • Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas.
Vt bajo	<i>Prioridad media.</i> El VTE medido es inferior al límite establecido para 2 o 3 respiraciones consecutivas.¹ <i>Prioridad alta.</i> Cuando la compatibilidad con la válvula para hablar está activada. Esta alarma puede indicar que el manguito sigue inflado. Consulte la tabla 10-1.	• Si hay una válvula para hablar en uso, asegúrese de que el manguito está desinflado. • Compruebe el estado del paciente. • Compruebe y confirme los ajustes, incluidas las alarmas. • Compruebe el circuito respiratorio y la vía aérea artificial del paciente para asegurarse de que no haya pérdidas, acodamientos en las ramas o tubos ni desconexión.

¹ En función del ajuste Retraso de alarma establecido en Configuración.

10

Funciones y ajustes de la ventilación

10.1	Visión general	276
10.2	Acceso a los ajustes durante la ventilación.....	276
10.3	Entrada y salida del modo Standby	278
10.4	Enriquecimiento de oxígeno (O2)	279
10.5	Opción NIV-only	281
10.6	Respiración manual.....	283
10.7	Trabajo con un nebulizador.....	283
10.8	Trabajo con una válvula para hablar	284
10.9	Ventilación de RCP	288
10.10	Bloqueo y desbloqueo de la pantalla táctil	291
10.11	Realización de una captura de pantalla	292
10.12	Configuración de las opciones de visualización.....	292
10.13	Acerca del registro de eventos	294

10.1 Visión general

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

En este capítulo, se describe cómo cambiar los ajustes de ventilación durante la ventilación activa y cómo realizar funciones especiales en el respirador.

10.2 Acceso a los ajustes durante la ventilación

Durante la ventilación, puede cambiar los datos del paciente y los ajustes de control de la ventilación, según sea necesario.

10.2.1 Acceso a los datos del paciente durante la ventilación

AVISO

Al cambiar la altura del paciente (Adulto/Ped.) o el peso (Neonatal), se modifican automáticamente los siguientes ajustes en función del PCI recalculado o del Peso actualizado:

- Ajustes de respaldo de apnea (si se ha configurado como Automático)
- Valores iniciales de Ventilación de seguridad/Modo Seguridad

Los demás ajustes y límites de alarma no se adaptan.

Durante la ventilación, en la ventana Controles > Paciente, se muestra el perfil básico del paciente, como el sexo, la altura y el tiempo de ventilación (apartado 5.2).

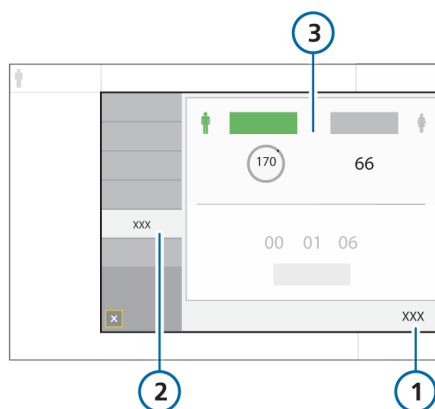
Cuando el respirador está en Standby, se puede acceder a los controles del paciente a través de la ventana Standby.

Tenga en cuenta que si la ventilación se realiza con la configuración Últ. paciente, estos ajustes del paciente aparecen atenuados y no están disponibles.

Para cambiar los datos del paciente durante la ventilación

- Para abrir la ventana Controles > Paciente, realice una de estas acciones (consulte la figura 10-1):
 - Toque el icono Paciente en la parte superior izquierda de la pantalla, junto al nombre del modo.
 - Toque **Controles**; a continuación, toque el botón **Paciente** y ajuste la configuración según sea necesario.

Figura 10-1. Ventana Controles > Paciente (se muestra Adulto/Ped.)



- 1 Controles 3 Adulto/Ped.: Sexo, altura, PCI calculado
Neonatal: Peso

- 2 Paciente

10.2.2 Acceso a los ajustes durante la ventilación

En cualquier momento durante la ventilación, puede modificar los ajustes, según sea necesario. Los cambios de Controles y Modos se aplican como máximo al final del ciclo respiratorio actual.

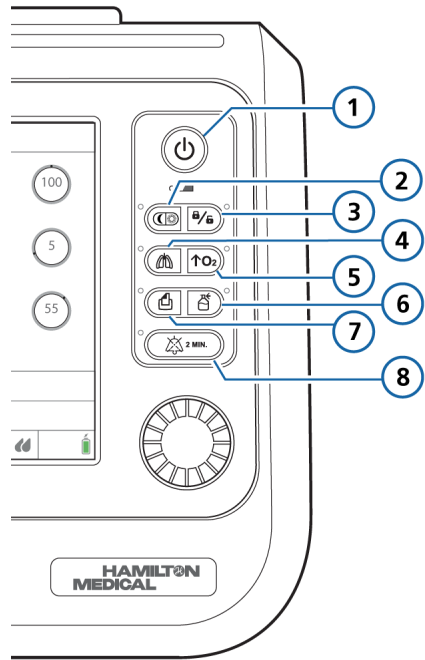
- Toque cualquier MMP, el parámetro de SpO2 debajo de MMP o **Alarmas** para acceder a los controles de límite de alarma.
- Toque **Controles** para acceder a los controles de modo. Algunos controles también están disponibles en el lado derecho de la pantalla principal.
- Toque el nombre de modo en la parte superior izquierda de la pantalla (figura 5-1) o el botón **Modos** para cambiar el modo de ventilación seleccionado.
Tenga en cuenta que solo se pueden seleccionar los modos HiFlowO2, nCPAP y nCPAP-PC cuando se está en Standby.
- Toque el icono **Paciente** o toque **Controles** > **Paciente** para acceder a los ajustes del paciente.
- Toque el icono **Humidificador** para acceder a la ventana Humidificador.
- Toque el icono **Conectividad** para acceder a la ventana Conectividad.

El respirador también proporciona acceso a funciones clave.

Con las teclas del panel frontal del respirador se accede a funciones importantes, como la función de activación del modo Standby y la función de pausa de la alarma acústica.

Cuando una función seleccionada está activa, el indicador junto a la tecla se ilumina.

Figura 10-2. Teclas de funciones



1 Encendido/ Standby	5 Enriquecimiento de O2
2 Día/Noche ¹	6 Nebulizador
3 Bloqueo/ desbloqueo de pantalla	7 Imprimir pantalla
4 Respiración manual	8 Pausar sonido

¹ Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.

10.3 Entrada y salida del modo Standby

⚠ ADVERTENCIA

Cuando se encuentra en modo Standby, el respirador *no* reanuda automáticamente la ventilación al volver a conectar al paciente. Es necesario reiniciar manualmente la ventilación.

AVISO

- En Standby se suprimen las alarmas del paciente.
- Las alarmas acústicas del paciente se suprimen durante un (1) minuto después de comenzar la ventilación desde el modo Standby.

Standby es un estado de espera que permite mantener los ajustes del respirador mientras este no realiza funciones de ventilación.

Para detener la ventilación y colocar el respirador en Standby

1. Pulse y suelte rápidamente la tecla  (Encendido/Standby) con el respirador encendido (figura 10-2). Se abrirá la ventana Activar Standby (figura 10-3).
2. Toque **Activar Standby**. Se abrirá la ventana Standby (figura 10-4).

Se mostrará un temporizador indicando el tiempo que lleva el respirador en modo Standby.

Tenga en cuenta que si se abre otra ventana en la pantalla, el tiempo transcurrido aparecerá en un cuadro pequeño y amarillo a la izquierda de la ventana Standby.

Figura 10-3. Ventana Activar Standby

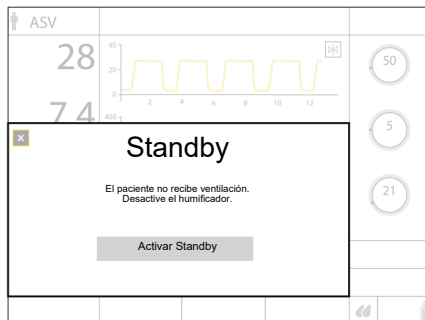
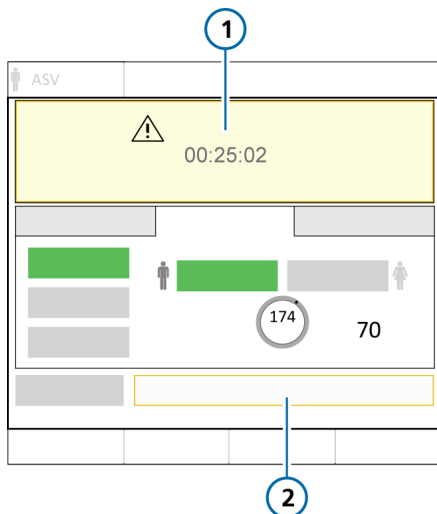


Figura 10-4. Ventana Standby



- 1 Tiempo transcurrido en Standby
- 2 Comenzar ventilación¹

¹ Cuando se selecciona HiFlowO2: Comenzar tratamiento; cuando la ventilación de RCP está activa: Comenzar RCP.

Para finalizar el modo Standby e iniciar la ventilación

- ▶ Realice una de las siguientes acciones:
 - Toque **Comenzar ventilación**.¹
 - Pulse y suelte rápidamente la tecla .

La ventilación continuará con los ajustes anteriores.

10.4 Enriquecimiento de oxígeno (O2)

AVISO

- Cuando está activa la función de enriquecimiento de O2, las alarmas de oxígeno se desactivan.
- El enriquecimiento de O2 no está disponible con el oxígeno a baja presión.
- La alarma Desconexión del paciente se desactiva mientras el enriquecimiento de O2 está activo.

El enriquecimiento de oxígeno resulta útil antes o después de la aspiración traqueal/endotraqueal o en otras aplicaciones clínicas.

El dispositivo ofrece las siguientes concentraciones de oxígeno para 2 minutos, según el grupo de pacientes seleccionado:

- **Adulto/Ped.** Oxígeno al 100 %
- **Neonatal.** Un 125 % del ajuste de Oxígeno actual

Para iniciar el enriquecimiento de O2

- ▶ Pulse la tecla  (Enriquecim. O2) (figura 10-2).
Después de un breve periodo de tiempo, el respirador comienza a proporcionar un aumento de oxígeno (véase más arriba).

Cuando está activo, el indicador situado junto a la tecla está en verde. El control Oxígeno se vuelve verde y muestra la concentración de oxígeno aplicada actualmente con un temporizador de cuenta atrás.



Para detener el enriquecimiento de O2 manualmente

- ▶ Realice una de las siguientes acciones:
 - Pulse la tecla .
 - Cambie la concentración de O2 usando el control Oxígeno.

La ventilación se reanuda con la concentración establecida.

¹ Cuando se selecciona HiFlowO2: Comenzar tratamiento; cuando la ventilación de RCP está activa: Comenzar RCP.

10.4.1 Realización de una maniobra de aspiración abierta

PRECAUCIÓN

Las fugas de aire pueden comprometer la capacidad del respirador para detectar la reconexión del paciente después de la maniobra de aspiración abierta, lo que implicaría la interrupción de la ventilación durante el tiempo de aspiración restante (hasta 60 segundos). En estos casos, detenga la maniobra manualmente, tal como se describe en el procedimiento siguiente.

AVISO

- La herramienta de aspiración *solo* está disponible si la opción está activada en su dispositivo.
- La aspiración afecta a los valores medidos.

La herramienta de aspiración está diseñada para proteger al operador ante una posible contaminación, además de para garantizar la seguridad del paciente durante una maniobra de aspiración abierta. La herramienta de aspiración detiene el flujo de gas cuando el respirador detecta la desconexión de un paciente.

La aspiración está desactivada al utilizar:

- HiFlowO2
- Modos NIV o NIV-ST
- LPO
- Durante la ventilación para neonatos

Para realizar una maniobra de aspiración abierta

1. Pulse la tecla  (Enriquecimiento de O2) para la preoxigenación.
2. Desconecte al paciente.
Aparece el texto Maniobra de aspiración en la barra de mensajes.
Al desconectar al paciente, se detiene la ventilación.
Estas alarmas se suprimen durante un minuto.
3. Emplee un catéter de aspiración (no incluido) para retirar todas las secreciones de la vía respiratoria del paciente.
4. Vuelva a conectar el paciente al respirador.

La ventilación se reanuda, la postoxigenación comenzará y todas las alarmas acústicas se suprimirán durante un minuto. Los mensajes de alarma y la señal luminosa continúan activos.

Para detener la maniobra manualmente

- Pulse la tecla  de nuevo.

10.4.2 Acerca de las maniobras de aspiración cerrada

AVISO

- Al realizar una maniobra de aspiración cerrada, siga los protocolos establecidos por su centro sanitario.
- Asegúrese de que el enriquecimiento de O₂ *no* esté activo cuando lleve a cabo la maniobra de aspiración cerrada.

Compruebe los ajustes de límites de alarmas y contemple si el enriquecimiento de O₂ debe usarse antes de realizar una maniobra de aspiración cerrada. Asegúrese de detener el enriquecimiento de O₂ antes de llevar a cabo la maniobra de aspiración cerrada.

Al realizar una maniobra de aspiración cerrada, la ventilación continúa y *no* hay que modificar los ajustes actuales.

Puede realizar una maniobra de aspiración cerrada con los siguientes modos de ventilación controlada por presión: APVcmv, APVsimv, PCV+, PSIMV+, DuoPAP, APRV, ESPONT, ASV o INTELLiVENT-ASV.

10.5 Opción NIV-only

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

El respirador HAMILTON-T1 se puede configurar para proporcionar únicamente ventilación no invasiva para pacientes adultos y pediátricos (grupo de pacientes Adulto/Ped.) con la opción NIV-only.

Los modos disponibles son NIV, NIV-ST y HiFlowO₂¹. Si desea más información sobre estos modos, consulte los apartados 7.5 y 7.6.

Cuando la opción NIV-only está instalada y activada, todos los modos invasivos están desactivados. El funcionamiento del respirador sigue siendo el mismo.

10.5.1 Activación de la opción NIV-only

Para activar la opción NIV-only se debe acceder al modo Configuración del respirador, como se describe en el apartado 13.2.

La activación de la opción NIV-only incluye los siguientes pasos:

1. Obtenga una clave de licencia para la opción NIV-only. Consulte al representante local de Hamilton Medical.
2. Elimine todas las características y opciones instaladas en ese momento. Consulte el apartado 13.12.4.

¹ Si la opción está instalada.

3. Instale y active la opción NIV-only. Consulte el apartado 13.12.2.
4. Instale cualquier otra opción que desee.
Puede consultar una lista de opciones que pueden instalarse con la opción NIV-only activa en el apartado 10.5.1.1.

Una vez activada, la ventana Modos solo muestra modos no invasivos.

10.5.1.1 Opciones compatibles con la opción NIV-only

Cuando la opción NIV-only está activada, están disponibles las siguientes opciones:

- Grupo de pacientes Adultos/pediátr.
- O2 assist
- IntelliSync+
- Tendencias/Bucles
- HiFlowO2
- Masimo Rainbow
- Módulo Hamilton Connect

No hay otras opciones disponibles cuando la opción NIV-only está activada.

10.5.2 Trabajo con la opción NIV-only

El funcionamiento del respirador con la opción NIV-only es el mismo que con todos los modos disponibles.

Cuando la opción NIV-only está activa:

- Solo se muestran los modos no invasivos disponibles en la ventana Modos: NIV, NIV-ST y HiFlowO2¹
- El modo Respaldo de apnea para NIV cambia a NIV-ST. Si desea más información, consulte el apartado 5.6.3).
- Si la opción Fallo sensor se activa, la ventilación continúa en el modo NIV-ST. Si desea más información, consulte el apartado 7.8.1.

Si desea información detallada sobre:

- Modos no invasivos, consulte el apartado 7.5.
- Trabajo con los modos no invasivos, consulte el apartado 7.6.
- Especificación de datos del paciente, selección del modo y configuración de parámetros de ventilación para su paciente, consulte los apartados 5.3 y 5.5.

¹ Si la opción está instalada.

10.6 Respiración manual

Se puede prolongar una inspiración, así como proporcionar una respiración activada manualmente.

Cuando está activo, el indicador situado junto a la tecla Respiración manual es de color verde.

Tenga en cuenta que la respiración manual está desactivada cuando HiFlowO2 está seleccionado.

Para suministrar una respiración manual

- Pulse y suelte la tecla  (Respiración manual) durante la espiración (figura 10-2).

La respiración manual utiliza la configuración de respiraciones obligatorias (estándar o establecida por el operador).

Si intenta iniciar una respiración manual al comienzo de la fase de inspiración o al comienzo de la fase de espiración, no se suministrará la respiración.

Para suministrar una inspiración prolongada

- Mantenga pulsada la tecla  (Respiración manual) durante cualquier fase respiratoria.

Si el respirador está en modo de espiración, el dispositivo aplica una fase de espiración mínima y, a continuación, cambia a inspiración. El dispositivo mantiene la presión de inspiración hasta que suelta la tecla o durante un máximo de 15 segundos.

10.7 Trabajo con un nebulizador

El respirador admite el uso de nebulizadores Aerogen y neumáticos para pacientes adultos y pediátricos.¹

Para los pacientes neonatos, use un sistema nebulizador Aerogen.²

Para obtener información sobre la conexión, la colocación y los detalles de uso, consulte las *Directrices de colocación del nebulizador* (ELO2020-124-TW) disponibles en el Centro de recursos de Hamilton Medical y las *Instrucciones de uso* del fabricante.

10.7.1 Trabajo con un nebulizador neumático

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

La nebulización con un nebulizador neumático está disponible en la mayoría de modos de ventilación *excepto* durante la ventilación neonatal o cuando se usa HiFlowO2.

Puede usar un nebulizador en línea estándar para el suministro de medicamentos prescritos en el circuito del respirador. El respirador proporciona una fuente de presión estable para suministrar energía a un nebulizador neumático conectado al puerto Nebulizador, especificado de forma óptima para un flujo aproximado de 8 l/min.

El respirador compensa automáticamente el volumen adicional proporcionado por el nebulizador neumático para alcanzar el volumen tidal establecido.

¹ Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical para conocer los dispositivos compatibles.

² No disponible en todos los mercados.

Para que la nebulización sea eficaz, utilice un depósito neumático.

Para obtener información adicional acerca del uso del nebulizador, incluida la adición de medicamento, consulte las *instrucciones de uso* del fabricante. Para obtener los detalles de conexión y configuración, consulte el apartado 4.6.

Para iniciar y detener la nebulización

1. Pulse la tecla  (Nebulizador) (figura 10-2).

Cuando está activo, el indicador situado junto a la tecla está en verde.

El flujo del nebulizador fijo, usando O2 al 100 %, se sincroniza con la fase inspiratoria de cada respiración durante 30 minutos.

2. Para detener la nebulización en cualquier momento, pulse de nuevo la tecla .

10.8 Trabajo con una válvula para hablar

PRECAUCIÓN

- *No deje al paciente desatendido cuando la opción SpeakValve esté activada y se conecte al paciente una válvula para hablar.*
- *Cuando SpeakValve está activada:*
 - *La ventilación de respaldo de apnea está desactivada. Cuando la compatibilidad con SpeakValve está desactivada, se restablecen los ajustes de ventilación de respaldo de apnea anteriores.*
 - *Algunos límites de alarma se modifican y otros se desactivan. Si desea más información, consulte el apartado 10.8.4.*
 - *Algunos cambios se aplican a los parámetros de monitorización. Si desea más información, consulte el apartado 10.8.3.*

Con la opción SpeakValve, el respirador ofrece compatibilidad con una válvula para hablar para ventilación invasiva Adulto/Ped. cuando se utiliza cualquiera de los modos siguientes: PCV+, PSIMV+ y ESPONT.

En la ventana Controles, la pestaña **SpeakValve** proporciona acceso a los botones Enc y Apg, y ofrece información de seguridad importante.

Para obtener más información sobre cómo conectar una válvula para hablar y sobre cómo activar el uso de una válvula para hablar con el respirador, consulte el apartado 4.7.

10.8.1 Cambios de modo que desactivan la compatibilidad automáticamente

Las acciones siguientes desactivan automáticamente la compatibilidad de la válvula para hablar:

- Entrar en modo Standby.
Deberá volver a activar la compatibilidad manualmente cuando se reinicie la ventilación, si así lo desea.
- Seleccionar un modo que no admita el uso de una válvula para hablar.
- Entrar en modo RCP, Ventilación de seguridad o Ambient.

Tenga en cuenta que tras la desactivación automática, aparece el mensaje SpeakValve APG. en la barra de mensajes del respirador.¹ Consulte la tabla 10-1.

10.8.2 Ajustes de control relacionados con SpeakValve

En los modos PSIMV+ y ESPONT, el ajuste de control TI máx está disponible en la ventana Controles > Más si la compatibilidad con la válvula para hablar está activada (ENC).

Cuando la compatibilidad con la válvula para hablar esté desactivada (APG), TI máx no estará disponible en estos modos, salvo que se configure de otro modo (apartado 13.4.4).

Cuando se conecte una válvula para hablar a un paciente, retire la válvula para hablar antes de activar la ventilación de RCP.

La compatibilidad con válvulas para hablar no está disponible durante la RCP.

10.8.3 Parámetros monitorizados cuando la compatibilidad está activada

Cuando la compatibilidad con SpeakValve está *activada*, se aplican los siguientes cambios relacionados con los parámetros:

- Los siguientes parámetros de monitorización no son válidos y se muestran guiones (---): AutoPEEP, Cestát, Flujo esp, VolMinEsp, VMinFuga, P0.1, Pmed, Pmeseta, PTP, RCesp, Rinsp, VFugas, VTE, VTE Espont, Vt/PCI
- Si se establece VTE como un parámetro de monitorización principal (MMP), se mostrará el parámetro VTI en su lugar.
Si están seleccionados los *dos*, VTI y VTE, como MMP, con la activación, el valor VTE muestra guiones (---).
- La ventilación de respaldo de apnea está desactivada.

Una vez que se desactiva la compatibilidad con SpeakValve, la ventilación de respaldo de apnea vuelve a su ajuste anterior y los parámetros indicados anteriormente, incluido VTE, se vuelven a monitorizar activamente.

¹ Excepto en Ventilación de seguridad/Modo Seguridad o en modo Ambient.

10.8.4 Alarmas relacionadas con SpeakValve

Las alarmas que se indican en la tabla siguiente están relacionadas con la compatibilidad con la válvula para hablar. Si desea ayuda para la resolución de condiciones de alarma, consulte la tabla 9-3.

Tabla 10-1. Condiciones de alarma relacionadas con SpeakValve

Alarma	Estado
SpeakValve ENC.	
SpeakValve ENC. <i>Prioridad baja</i>	Se muestra siempre que la compatibilidad esté activada.
Vt bajo <i>Prioridad alta cuando la compatibilidad con la válvula para hablar (SpeakValve) está activada</i>	Cuando SpeakValve está encendida, esta alarma se basa en el volumen administrado y no en el volumen espirado. VTI por debajo del límite durante dos (2) respiraciones consecutivas. Esta alarma puede indicar que el manguito de traqueotomía sigue inflado. Asegúrese también de comprobar detenidamente los ajustes de alarmas y del respirador.
Verifique interfaz del paciente <i>Prioridad alta</i>	Se genera cuando se activa la alarma de Presión baja o Vt bajo. Compruebe lo siguiente: • Desconexión • Si el manguito de traqueotomía está totalmente desinflado • Oclusión en la vía aérea superior • SpeakValve funciona correctamente

Alarma	Estado
VolMinEsp bajo VolMinEsp alto	Establecido automáticamente en APG.
Desconexión del paciente Desconexión del ventilador	Suprimida. Si el límite de Presión baja se ha establecido correctamente, cuando se produce una desconexión, se genera una alarma de Presión baja.
Resp. cancelada, límite Vt alto	Suprimida.
SpeakValve APG. (después de activarse)	
Relacionadas con el volumen, incluidos los límites alto y bajo de VolMinEsp	Tras la desactivación, todos los límites de alarma relacionados con el volumen se restablecen en función del PCI del paciente.
SpeakValve APG. <i>Prioridad baja</i>	Se muestra cuando la compatibilidad con SpeakValve se ha desactivado automáticamente. Confirme el cambio de estado pulsando la tecla Pausar sonido.

10.9 Ventilación de RCP

HAMILTON-T1 usa la ventilación de RCP para continuar con la respiración durante la administración de la reanimación cardiopulmonar. Cuando está activada, la ventilación de RCP ajusta el respirador para que:

- Use el modo de ventilación APVcmv o PCV+.
- Muestre los MMP y formas de ondas pertinentes, y un temporizador de duración de la RCP.
- Modifique los límites de alarma mientras la ventilación de RCP esté en uso (consulte la tabla 10-4).

La ventilación de RCP está disponible para pacientes adultos, pediátricos y neonatos.

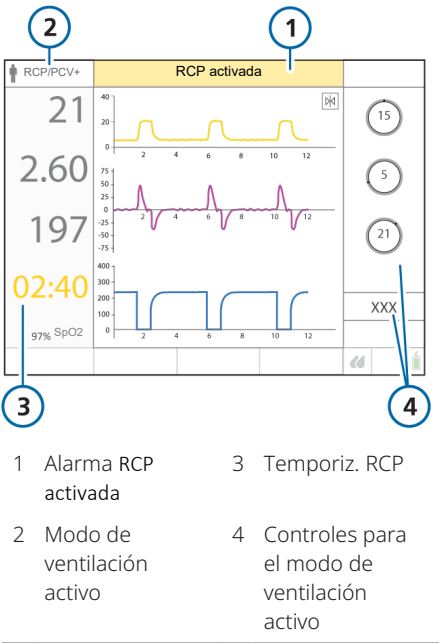
La ventilación de RCP está disponible en todos los modos de ventilación *excepto* nCPAP, nCPAP-PC y cuando se usa la terapia HiFlowO2. La ventilación de RCP no está disponible cuando la opción NIV-only está activa.

En la tabla 10-2, se proporciona una visión general del trabajo con RCP.

Tabla 10-2. Visión general de la ventilación de RCP

Si desea más información sobre...	Consulte...
Configuración de un modo predeterminado	Apartado 13.9
Ajustes de control relativos a la RCP	Apartado 10.9.1
Inicio y detención de la ventilación de RCP	Apartado 10.9.2
Uso de la ventilación de RCP	Apartado 10.9.2
Monitorización y visualización con la ventilación de RCP activada	Apartado 10.9.3
Alarmas relativas a la RCP	Apartado 10.9.4

Figura 10-5. Ventilación de RCP activada



10.9.1 Información acerca de los modos y ajustes de RCP

Durante la ventilación de RCP, el respirador usa solo uno de estos dos modos:

- APVcmv (modo predeterminado)
- PCV+

Puede cambiar el modo de ventilación predeterminado que se usará. Si desea más información, consulte el apartado 13.9.

Los ajustes de control del modo se describen en la tabla 10-3.

Tabla 10-3. Controles y ajustes predeterminados de ventilación de RCP

Parámetro	Predeterminado
Frec. (c/min)	10
I:E	1:5
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	5
Límite P (cmH ₂ O)	45
Oxígeno (%)	100
Vt/PCI (ml/kg) (solo en APVcmv)	6
ΔPcontrol (cmH ₂ O) (solo en PCV+)	15
Tiempo apnea (s)	10

10.9.2 Uso de la ventilación de RCP

ADVERTENCIA

Para activar la ventilación de RCP para un paciente que utiliza una válvula para hablar, primero debe retirar la válvula para hablar y, a continuación, inflar el manguito del tubo de traqueotomía.

Al iniciar la ventilación de RCP, el respirador cambia al modo y los ajustes configurados. Puede iniciar la RCP en cualquier momento, desde Standby o durante la ventilación activa.

Cuando la ventilación de RCP esté activada, tenga en cuenta lo siguiente:

- Disp. flujo no está disponible y se establece en APG.
- P rampa no está disponible y se establece en 50 ms.
- En el modo APVcmv, el ajuste Vt/kg se define en Configuración; esto define el ajuste inicial de volumen tidal (Vt). Si desea más información, consulte el apartado 13.9).
- Para pacientes neonatos, Tiempo apnea se establece en 10 segundos.
- El límite superior de alarma se establece en su valor máximo y el límite inferior de alarma en su valor mínimo para cada una de las siguientes alarmas: VolMinEsp, fTotal, Vt y PetCO₂
- Los límites de alarma de SpO₂ y Pulso se establecen en APG., según proceda.

- Se desactivará la compatibilidad con SpeakValve.
- Se activa la alarma RCP activada.
- La humidificación del HAMILTON-H900 pasa al modo Invasivo.

Para iniciar la ventilación de RCP

1. Toque **Modos**.
2. En la ventana Modos, toque **RCP**.
La ventana Controles > Básico se abrirá.
3. Revise y, si es necesario, configure los ajustes de control. A continuación, toque **Confirmar** para iniciar la ventilación de RCP.

El modo cambia al modo RCP predeterminado definido en el respirador y se genera la alarma RCP activada. La ventilación se inicia o continúa.

Para detener la ventilación de RCP y entrar en Standby

1. Pulse el botón de Encendido/Standby.
2. En la ventana de confirmación, toque **Activar Standby**.

La ventilación de RCP se detiene y el dispositivo entra en Standby.

Para reiniciar la ventilación de RCP, toque **Comenzar RCP**.

Para detener la ventilación de RCP y continuar la ventilación del paciente

1. Toque **Modos**.
2. Seleccione y confirme un modo de ventilación.

El respirador inicia la ventilación en el modo seleccionado con los ajustes previamente definidos.

Los eventos de ventilación de RCP y el tiempo de ventilación de RCP transcurrido se registran en el registro de eventos.

10.9.3 Monitorización y visualización durante la RCP

Al activar la ventilación de RCP, se muestran los MMP siguientes: Ppico, VTE, fTotal y el Temporiz. RCP.

Además de los MMP, se muestran las formas de onda Pva, PCO₂¹ y Flujo. Consulte la figura 10-5.

¹ Solo disponible con la tarjeta de comunicaciones de CO₂ instalada y el sensor de CO₂ activado.

10.9.4 Alarmas relativas a la RCP

Las siguientes alarmas están relacionadas con la ventilación de RCP. Si desea ayuda para la resolución de condiciones de alarma, consulte la tabla 9-3.

Al detener la ventilación de RCP o cambiar el modo de ventilación, se restablecen los valores anteriores de las alarmas.

Tabla 10-4. Condiciones de alarma relacionadas con la ventilación de RCP

Alarma	Estado
RCP activada	Se muestra siempre que la ventilación de RCP esté activada.
Presión alta	Como ya se ha configurado (Límite P + 10 cmH2O).
Alarmas de límite bajo/alto de los siguientes ajustes: VolMinEsp, fTotal, Vt, PetCO2, ¹ Pulso, ¹ SpO2 ¹	Las alarmas de límite bajo se establecen automáticamente en el valor mínimo y las alarmas de límite alto se establecen automáticamente en el valor máximo.

¹ Si la opción está instalada y activada.
² Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.

10.10 Bloqueo y desbloqueo de la pantalla táctil

La pantalla táctil se puede bloquear para evitar entradas involuntarias. Cuando el bloqueo de pantalla está activo:

- El indicador situado junto a la tecla se ilumina en verde.
- Al tocar la pantalla, sonará un pitido y aparecerá el mensaje de ¡Pantalla bloqueada!
- Algunos controles del dispositivo permanecen disponibles, pero otros no:
 - **Controles activos:** Pausar sonido, Respiración manual, Enriquecimiento de O2, Nebulizador, Día/Noche²
 - **Controles inactivos:** Pantalla táctil, Encendido/Standby, Imprimir pantalla, botón PyG

Para bloquear o desbloquear la pantalla

- Pulse la tecla  (Bloqueo/desbloqueo de pantalla) (figura 10-2).

10.11 Realización de una captura de pantalla

Antes de usar un dispositivo USB con el respirador, revise la información de seguridad del apartado 1.4.4.

La tecla  (Imprimir pantalla) guarda un archivo JPG de la pantalla actual del respirador. Puede guardar la captura de pantalla en un dispositivo USB o en la memoria interna del respirador.

Para realizar una captura de la pantalla

1. Introduzca un dispositivo USB en el puerto USB Si el cable USB de ecualización de potencial está en uso, retírelo del puerto USB.

2. Pulse la tecla  (figura 10-2) mientras visualiza la pantalla que desee capturar.

El dispositivo guarda la imagen en la carpeta screenshots, en el dispositivo USB. Cuando el respirador guarda la imagen, el indicador situado junto a la tecla se ilumina en verde.

3. Vuelva a introducir el cable USB de ecualización de potencial en el puerto USB si es necesario. Las lecturas del sensor de CO2 se reanudarán en 20 segundos.

El nombre del archivo usa el siguiente formato:

screenshot_T1-sn_aaaa-mm-dd_hh-mm-ss.jpg

donde:

T1 es el nombre del dispositivo
sn es el número de serie del dispositivo
aaaa es el año
mm es el mes
dd es el día
hh es la hora (en formato de 24 horas)
mm son los minutos
ss son los segundos

10.12 Configuración de las opciones de visualización

Puede definir el brillo de la pantalla para el día y la noche, así como la fecha y la hora del dispositivo.

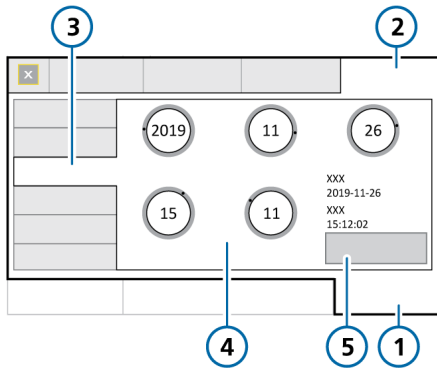
10.12.1 Configuración de la fecha y la hora

La fecha y la hora del respirador se encuentran en la ventana Sistema > Ajustes. Asegúrese de que se establece la fecha y la hora correctas, para que las entradas del registro de eventos reflejen la fecha y la hora con precisión.

Para definir la fecha y la hora

1. Realice una de las siguientes acciones:
 - Toque el indicador Fecha/Hora en la parte superior de la pantalla (tabla 2-3).
 - Toque **Sistema > Ajustes > Fecha y hora** (figura 10-6).
2. Ajuste la fecha y la hora. A continuación, toque **Aplicar** para guardar los cambios.

Figura 10-6. Ajustes de Fecha y hora



- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1 Sistema | 4 Ajustes de fecha y hora |
| 2 Ajustes | 5 Aplicar |
| 3 Fecha y hora | |

10.12.2 Día y noche, brillo de la pantalla

Estos ajustes definen el brillo de la pantalla que se usará durante el día y durante la noche.

Para definir el brillo de la pantalla

1. Toque **Sistema > Ajustes** (figura 10-7).
2. Toque **Día y noche**.
3. Para seleccionar el modo Día con pantalla brillante, toque el botón **Día**.
Para seleccionar el modo Noche con pantalla atenuada, toque el botón **Noche**.

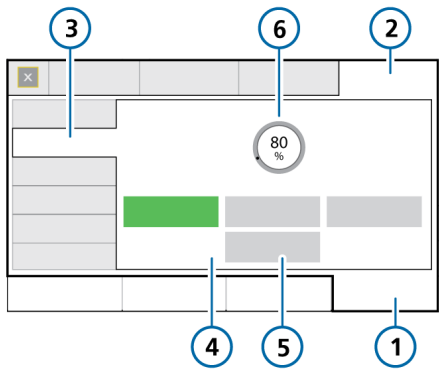
4. Ajuste el brillo de la pantalla de ambos modos con el botón de control Brillo. La configuración que elija se convertirá en el nuevo ajuste predeterminado de ese modo.
5. Para que el dispositivo ajuste el brillo en función de la luz ambiente, toque el botón **Automático**.
El dispositivo detecta continuamente la luz disponible y ajusta de forma dinámica el brillo de la pantalla.

Si está instalada la opción NVG, puede definir el brillo de la pantalla para su uso con gafas de visión nocturna.

Para definir el brillo de la pantalla con la opción NVG

1. Toque **Sistema > Ajustes** (figura 10-7).
2. Toque **NVG**.
Se activa el control de Brillo de NVG.
3. Ajuste el brillo de la pantalla en NVG con el botón de control Brillo. La configuración que elija se convertirá en el nuevo ajuste predeterminado del modo.

Figura 10-7. Ventana Día y noche



- 1 Sistema

2 Ajustes

3 Día y noche
- 4 Ajustes Día, Noche, Automático, Brillo

5 NVG

6 Ajuste Brillo de NVG

Tabla 10-5. Ajustes Día y noche

Ajuste	Intervalo de brillo	Prede-terminado
Día	Del 10 % al 100 %	80 %
Noche	Del 10 % al 100 %	40 %
NVG	De 1 a 10	5

Con la tecla (Día/Noche),¹ podrá cambiar rápidamente entre los ajustes de Día y Noche definidos. Cuando el ajuste Noche está activo, se ilumina el indicador verde junto a la tecla.

Si se ha instalado en el respirador la opción NVG, la tecla Día/Noche alterna entre los ajustes Noche y NVG. Cuando el ajuste NVG está activo, se ilumina el indicador verde junto a la tecla.

¹ Solo se aplica a dispositivos con número de serie > 3000.

Para cambiar el brillo de la pantalla al ajuste Día o Noche definido

- Pulse la tecla (figura 10-2).

10.13 Acerca del registro de eventos

Cuando se enciende el respirador, los registros de eventos recopilan datos sobre las actividades clínicamente importantes del respirador, tales como las horas de inicio y apagado del respirador, avisos técnicos, cambios de ajustes, calibraciones, maniobras y funciones especiales.

Se incluyen la fecha, la hora y un identificador único de referencia (ID) para la clasificación de eventos.

Las alarmas se muestran en color, en función de la prioridad (amarillo para prioridad media o baja y rojo para prioridad alta).

Para los ingenieros de servicio hay disponible un registro más amplio, que incluye datos técnicos y de configuración.

Durante la configuración para un paciente nuevo:

- Al seleccionar la pestaña Últ. paciente, se añaden datos al registro de eventos existente.
- Al seleccionar una pestaña para un grupo de pacientes distinto (Adulto/ Ped. o Neonatal), el registro de eventos se borra y se empieza de nuevo.

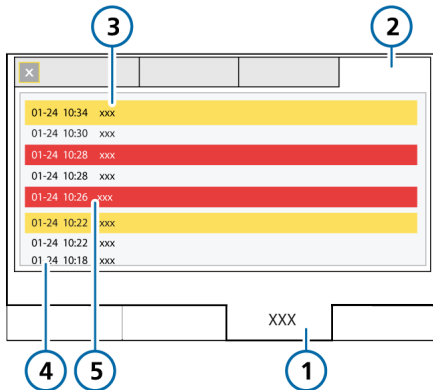
Al apagar el respirador o si se produce una pérdida de alimentación, los datos del registro de eventos se conservan. Se guardan como máximo 10 000 eventos. Cuando una memoria se llena, los nuevos eventos sobrescriben los registros más antiguos.

Los datos del registro de eventos se pueden copiar. Consulte el apartado 10.13.1.

Para mostrar el registro de eventos

- Toque **Eventos**.

Figura 10-8. Ventana Eventos



- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 Eventos | 4 Mensaje informativo |
| 2 Todos | 5 Alarma de prioridad alta (roja) |
| 3 Alarma de prioridad media/baja (amarilla) | |

10.13.1 Copia de los datos del registro de eventos

Antes de usar un dispositivo USB con el respirador, revise la información de seguridad del apartado 1.4.4.

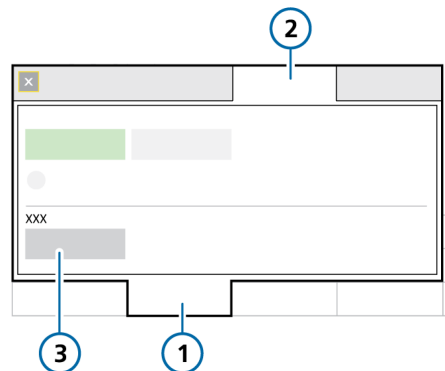
El dispositivo USB debe tener un formato FAT o FAT32 y *no* debe tener un sistema operativo o sistema de seguridad instalado.

Para copiar los archivos de registro

1. Ponga el respirador en modo Standby e inserte un dispositivo USB en el puerto USB (figura 2-5).
2. Toque **Herramientas** > **Utilidades** (figura 10-9).
3. Toque **Exportar reg.**
4. Extraiga el dispositivo USB cuando se muestre el texto Exportación realizada correctamente.

Los archivos de registro se guardan en la carpeta denominada T1-sn<número de serie> del dispositivo USB.

Figura 10-9. Ventana Transf. datos



- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 Herramientas | 3 Exportar reg. |
| 2 Utilidades | |

11

Trabajo con dispositivos externos

11.1	Trabajo con el humidificador HAMILTON-H900.....	298
11.2	Trabajo con redes clínicas.....	309

11.1 Trabajo con el humidificador HAMILTON-H900

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

El empleo del humidificador HAMILTON-H900 con el respirador ofrece acceso remoto a los controles y al estado del humidificador directamente desde la pantalla del respirador. Además, las funciones entre los dispositivos se sincronizan.¹

Puede controlar algunas de las funciones del humidificador desde el respirador o desde el propio humidificador.

En este apartado, se describe el uso del respirador para gestionar y monitorizar los ajustes del humidificador.

Para obtener información detallada sobre los ajustes, las especificaciones, la configuración de los pacientes, el funcionamiento y la configuración del humidificador, además de información importante sobre seguridad, consulte las *Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900*.

Tabla 11-1. Visión general del funcionamiento

Si desea más información sobre...	Consulte...
Acceso a los controles del humidificador del respirador	Apartado 11.1.1
Modos de humidificación	Apartado 11.1.2
Cambio de la humedad usando controles de temperatura	Apartado 11.1.3
Entrada al modo Standby	Apartado 11.1.4
Encendido y apagado del humidificador	Apartado 11.1.5
Alarmas relacionadas con el humidificador	Apartado 11.1.6
Parámetros relacionados con el humidificador	Apartado 11.1.7

¹ No disponible en todos los mercados.

11.1.1 Acceso a los controles del humidificador del respirador

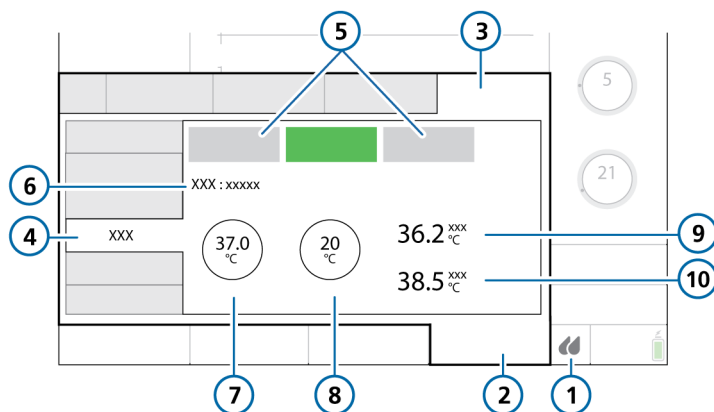
La ventana Humidificador muestra la temperatura de salida de la cámara de agua (T humidific.) y la temperatura de la pieza en Y del humidificador (T pieza en Y). También proporciona acceso a las operaciones indicadas en la tabla 11-1.

Para abrir la ventana Humidificador

- Realice una de las siguientes acciones (figura 11-1):
 - Toque  (Humidificador).
 - Toque **Sistema > Ajustes > Humidificador**.

Si se pierde la comunicación entre el humidificador y el respirador, la ventana se deshabilita.

Figura 11-1. Ventana Sistema > Ajustes > Humidificador



1	Icono del humidificador	6	Modo de humidificación activo actual (Invasivo, NIV, HiFlow)
2	Sistema	7	Control de ajuste de temperatura
3	Ajustes	8	Control de Gradiente T
4	Humidificador	9	T humidific.
5	Apg., Auto, Manual	10	T pieza en Y

11.1.1.1 Acerca del botón Humidificador

El botón  (**Humidificador**) de la parte inferior derecha de la pantalla proporciona un rápido acceso a la ventana Humidificador e indica el estado de este, incluido si hay alarmas activas.

Tabla 11-2. Botón Humidificador estados del icono

Estado del icono	Descripción
	<i>Atenuado.</i> El humidificador no está conectado. Si no se muestra ningún icono, esta opción no está disponible su país.
	<i>Borde solo.</i> El humidificador está conectado pero apagado.
	<i>Completo, blanco.</i> El humidificador está conectado y encendido.
	<i>Amarillo.</i> El humidificador está conectado y hay una alarma activa en el humidificador de prioridad media o baja.
	<i>Rojo.</i> El humidificador está conectado y hay una alarma activa en el humidificador de prioridad alta.

11.1.1.2 Verificación del estado de conexión

Cuando se establece comunicación entre el humidificador y el respirador, se muestra el estado de la conexión activa en ambos dispositivos: el icono Humidificador en la pantalla del respirador (tabla 11-2) y el símbolo  (Conexión al respirador) del humidificador pasan a estar activos.

Tenga en cuenta que el icono de estado de conexión del humidificador no se muestra durante el modo Standby.

11.1.2 Información acerca de los modos de humidificación

El humidificador ofrece tres modos de humidificación: Invasivo, NIV y HiFlow.¹

El modo establecido determina el ajuste de la temperatura inicial en la salida de la cámara de agua y en la pieza en Y, así como los intervalos de temperatura permitidos para estos ajustes. Los ajustes de control se describen en la tabla 11-3.

El modo Invasivo permite un mayor intervalo de temperatura que el ajuste NIV. Si desea obtener información sobre los ajustes e intervalos del humidificador, consulte las *Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900*.

El modo de humidificación establecido se muestra en la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador.

La figura 11-2 muestra el modo Invasivo seleccionado. La figura 11-3 muestra el modo NIV seleccionado.

¹ En la pantalla del respirador, se muestra el texto HiFlowO2, pero en la pantalla del humidificador HAMILTON-H900 se muestra HiFlow.

Cuando se conecta al respirador, el humidificador ajusta *automáticamente* el modo de humidificación en función del modo de ventilación seleccionado en el respirador. Por ejemplo, cuando el modo del respirador es invasivo, como ASV, el humidificador se configura automáticamente en el modo Invasivo.¹

Dependiendo del modo de humidificación seleccionado, puede ajustar los controles de forma manual o automática:

- El humidificador admite los modos de ventilación invasivo y no invasivo, además de terapia con flujo alto de oxígeno, para los cuales puede usar ajustes automáticos (Auto) o manuales.
- Cada vez que el humidificador cambia de un modo a otro, también cambia automáticamente al ajuste Auto y carga los ajustes predeterminados que estén configurados para el modo de humidificación que se acaba de seleccionar.

Si desea más información sobre los ajustes de control Auto y Manual, consulte el apartado 11.1.2.1.

Además, el humidificador se ajusta al estado operativo del respirador. Si la ventilación está activa, significa el humidificador está funcionando. Si el respirador está en modo Standby, el humidificador accede automáticamente al modo Standby.

Tenga en cuenta que, si el humidificador está apagado y el respirador continúa encendido, iniciar la ventilación *no iniciará automáticamente* el humidificador. El humidificador debe encenderse manualmente. Consulte el apartado 11.1.5.

11.1.2.1 Ajustes de control Auto y Manual

La temperatura de la salida de la cámara de agua y el gradiente de temperatura se ajustan mediante uno de los siguientes métodos:

- Carga desde los ajustes predeterminados configurados en el humidificador (modo Auto)
- Ajuste manual del operador (modo Manual)

Cuando se ajusta como Auto, los controles de temperatura de la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador se deshabilitan. En primer lugar, debe habilitar el modo Manual para cambiar cualquier ajuste.

En ambos casos, el humidificador controla automáticamente las temperaturas para alcanzar el ajuste especificado.

¹ Compatible con HAMILTON-H900, versión 1.10x y posteriores. Si usa un humidificador de una versión anterior, al tratar al paciente con la terapia HiFlowO2, el humidificador usa las mismas especificaciones de humedad y temperatura que el modo Invasivo del humidificador.

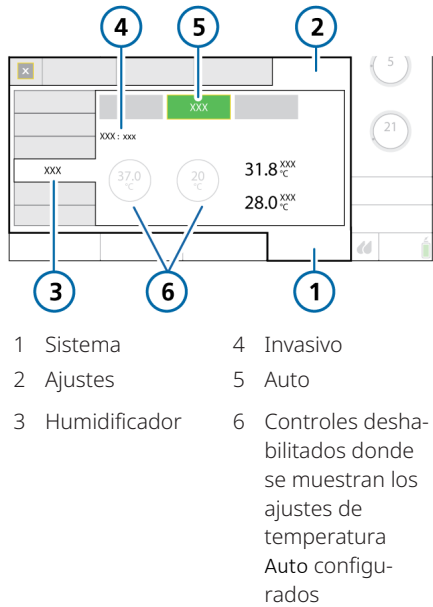
Ajuste automático (Auto)

Cuando se configura en Auto, el humidificador carga los ajustes predeterminados asociados que se hayan especificado para el modo seleccionado del humidificador en su configuración y los usa para controlar la temperatura del gas.

En el modo Auto, los controles de temperatura de la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador del respirador están atenuados (deshabilitados), pero se muestran los ajustes Auto configurados (figura 11-2).

Si desea obtener información sobre estos ajustes, consulte las *Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900*.

Figura 11-2. Modo Auto



Ajustes manuales

Cuando esté definido el modo Manual, debe definir los controles del modo siguiente:

- Invasivo, NIV: Ajuste temp., Gradiente T
- HiFlow: Ajuste temp.

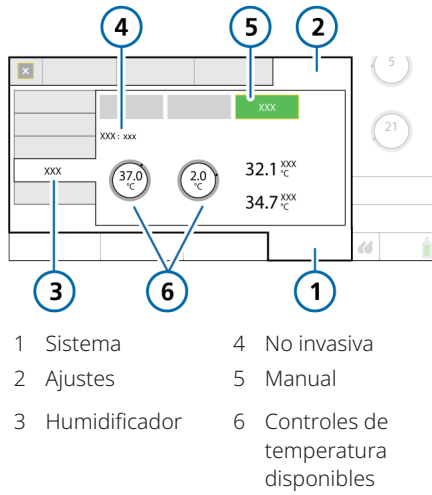
En la tabla 11-3 se describen estos controles.

Los controles de temperatura de la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador del respirador están habilitados (figura 11-3).

Los ajustes se pueden cambiar en la ventana Humidificador y también directamente en el humidificador.

Al cambiar los valores del humidificador, los valores también se reflejan en los controles del respirador.

Figura 11-3. Modo manual



11.1.3 Cambio de la humedad usando controles de temperatura

Puede ajustar los siguientes controles en cualquiera de los dispositivos.

Tabla 11-3. Controles del humidificador ajustables

Control	Descripción
Ajuste temp.	La temperatura en la salida de la cámara de agua. El intervalo de valores posibles para este control depende del modo de funcionamiento seleccionado del humidificador: Invasivo, no invasivo (NIV) o HiFlow. Los valores más altos dan como resultado un valor absoluto de humedad superior.
Gradiente T	La diferencia entre la temperatura en la salida de la cámara de agua y en la pieza en Y. Un valor mayor disminuye la condensación. Solo puede modificarse en los modos Invasivo y NIV.

En cierto modo, los parámetros Ajuste temp. y Gradiente T están vinculados. La temperatura máxima permitida en el paciente (pieza en Y) es 42 °C. La combinación de los valores definidos para estos dos parámetros no puede superar este límite.

Por ejemplo, si Gradiente T se define en 2 °C, el ajuste máximo posible para Ajuste temp. en el modo Invasivo es 40 °C.

No obstante, tenga en cuenta que el ajuste Gradiente T tiene prioridad sobre el valor de Ajuste temp. Por ejemplo, si Ajuste temp. está definido en 40 °C, puede ajustar Gradiente T en 3 °C, incluso si la combinación supera los 42 °C. Una vez que se acepta el ajuste Gradiente T, el valor de Ajuste temp. se restablece automáticamente en 39 °C.

Para especificar manualmente los ajustes del humidificador

- Realice una de las siguientes acciones:
 - En la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador del respirador, toque el botón **Manual** y seleccione el valor deseado de Ajuste temp. y Gradiente T.
 - Cambie la temperatura de la salida de la cámara o el gradiente de temperatura directamente en el humidificador.

Los cambios se aplican inmediatamente.

Si desea obtener información sobre cómo trabajar directamente con el humidificador, consulte las *Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900* (PN 624431).

11.1.4 Entrada al modo Standby

El humidificador pasa automáticamente al modo Standby cuando el respirador accede a este modo.

11.1.5 Encendido y apagado del humidificador

El humidificador se puede encender o apagar desde el respirador o desde el dispositivo en sí.

Al conectar el humidificador al respirador, el primero asume el mismo estado del segundo.

Es decir, si el respirador está en modo Standby, el humidificador también. Si el respirador está en ventilación activa, el humidificador comienza a funcionar automáticamente.

Para apagar el humidificador desde el respirador

- ▶ En la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador, toque el botón **Apg.** (figura 11-1).

El botón **Apg.** se muestra en verde y todos los controles de la ventana se deshabilitan.

Los botones **Auto** y **Manual** permanecen disponibles.

Para encender de nuevo el humidificador desde el respirador

1. En la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador, toque el botón **Manual** o **Auto** para encender el humidificador (figura 11-1).
2. Compruebe la configuración y ajústela en caso necesario.

Cuando comience la ventilación, el humidificador se iniciará automáticamente.

Si el humidificador está apagado e inicia la ventilación, este *no* se encenderá automáticamente.

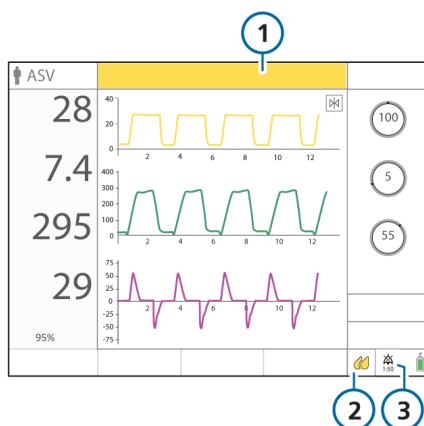
11.1.6 Acerca de las alarmas relacionadas con el humidificador

Las alarmas del HAMILTON-H900 se muestran en el respirador inmediatamente. Los mensajes de las alarmas relacionadas con el humidificador se indican en las siguientes ubicaciones:

- Gráficamente en el humidificador
- Mensaje de alarma en la pantalla principal del respirador
- El icono **Humidificador** cambia de color (tabla 11-2).

La lista de alarmas que se muestra puede que no sea exhaustiva. Consulte las *Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900* (PN 624431) para obtener datos e información sobre la resolución de problemas.

Figura 11-4. Indicadores de alarmas relacionadas con el humidificador en el respirador



- 1 Barra de mensajes de alarma
- 2 Icono del humidificador
- 3 Indicador Pausar sonido

Para pausar la alarma acústica del humidificador

- Pulse la tecla  (Pausar sonido) en el respirador o en el humidificador.

Tenga en cuenta que, al tocar la tecla Pausar sonido en el respirador, también se silencia temporalmente la alarma en el humidificador.

En la tabla 11-4 se enumeran las alarmas relacionadas con el humidificador que se muestran en el respirador y el icono correspondiente del humidificador.

Tabla 11-4. Alarmas de HAMILTON-H900

Alarma	Icono de alarma	Descripción	Acción necesaria
Prioridad alta			
Humidificador inclinado		El humidificador tiene una inclinación peligrosa. El humidificador está en un ángulo de 10° o más con respecto al suelo.	• Compruebe el montaje del humidificador. • Compruebe el carro del respirador. • Utilice el humidificador en un ángulo inferior a 10° con respecto al suelo.
Humidificador: temp alta cámara Humidificador: temp alta pieza en Y		La temperatura del gas en la salida de la cámara de agua o en la pieza en Y está por encima del valor establecido.	• Compruebe si el circuito respiratorio está cubierto con las mantas de la cama del paciente. • Compruebe si el circuito respiratorio o la cámara de agua están expuestos a la luz solar directa. • Cambie el circuito respiratorio.
Humidificador: nivel de agua alto		El nivel de agua en la cámara de agua es superior a la marca de nivel máximo.	• Vacíe la cámara del humidificador para reducir el nivel del agua. • Cambie la cámara del humidificador. • Utilice el humidificador en un ángulo inferior a 10° con respecto al suelo.
Error de humidificador	n/a	Existe un problema con el humidificador.	• Verifique el funcionamiento del humidificador y todas las conexiones. • Cambie el humidificador y póngase en contacto con el servicio técnico. • Si se muestra un número de fallo técnico, anótelos y especifíquese al servicio técnico cuando vaya a reparar el humidificador.

Alarma	Icono de alarma	Descripción	Acción necesaria
Verifique humidificador <i>Prioridad baja, media o alta.</i> <i>Se muestra en el respirador solo.</i>	n/a	Si la alarma está relacionada con algo que no está incluido en las alarmas del humidificador indicadas en esta tabla, el respirador muestra este texto.	Verifique el funcionamiento del humidificador y todas las conexiones.
Prioridad media			
Humidificador: temp baja cámara Humidificador: temp baja pieza en Y		La temperatura del gas en la salida de la cámara de agua o en la pieza en Y está por debajo del valor establecido.	• Espere hasta que el sistema se caliente por completo (aprox. 30 minutos). • Compruebe si son correctos todos los ajustes. • Evite que los flujos de aire, por ejemplo del aire acondicionado y similares, se dirijan directamente al humidificador y al circuito respiratorio.
Humidificador: nivel de agua bajo		El nivel de agua en la cámara de agua es inferior a la marca de nivel mínimo.	• Compruebe la botella de agua y rellene el tubo. • Si la botella de agua está vacía, conecte una nueva. • Rellene o cambie la cámara del humidificador vacía. • Utilice el humidificador en un ángulo inferior a 10° con respecto al suelo.
Humidificador: verificar cámara		No hay cámara o se ha instalado una cámara de agua incompatible.	Inserte una cámara de agua nueva y conecte el circuito respiratorio.

Alarma	Icono de alarma	Descripción	Acción necesaria
Humidificador: verificar tubo izquierdo Humidificador: verificar tubo derecho		La pantalla y los indicadores de conexión muestran qué rama está defectuosa. • Sin rama o rama conectada defectuosa. • Sin flujo de aire. • Una rama no está correctamente conectada. • La rama espiratoria BLANCA del humidificador está conectada al puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i> del respirador.	• Inserte o vuelva a colocar el circuito respiratorio correctamente. • Cambie el circuito respiratorio. • Conecte la rama inspiratoria AZUL del humidificador al puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i> del respirador. Cuando el indicador de conexión se ilumina en: <i>Verde:</i> significa que la rama está insertada correctamente <i>Naranja:</i> significa que el humidificador está probando la conexión <i>Rojo:</i> significa que la conexión es defectuosa o no existe

Prioridad baja

Verifique comunicación humidificador <i>Se muestra en el respirador solo.</i>	Falta el símbolo de Conexión al respirador .	Hay un problema con la conexión entre el humidificador y el respirador. La información del humidificador en la ventana Sistema > Información > Información 2 del respirador y que el botón Humidificador está atenuado.	• Asegúrese de que el cable de comunicación del humidificador esté correctamente conectado al humidificador y al puerto HAMILTON-H900  COM1 de la placa de comunicaciones del respirador. • Abra la memoria de alarmas tocando la barra de mensajes o el icono i, si se muestra, para restablecer la alarma.
---	--	---	--

11.1.7 Acerca de los parámetros relacionados con el humidificador

Los datos del humidificador se muestran en los siguientes lugares:

- Ventana Sistema > Ajustes > Humidificador
- Como MMP (si se ha configurado)
- Ventana Sistema > Información > Información 2

Los siguientes parámetros están relacionados con el funcionamiento del humidificador.

Tabla 11-5. Parámetros relacionados con HAMILTON-H900

Parámetro	Descripción
HAMILTON-H900	Indica que el humidificador está conectado y muestra la versión actual del software. Se muestra en la ventana Sistema > Información > Información 2.
Ajuste temp.	Parámetro de control. Consulte la tabla 11-3.
T humidific.	Parámetro monitorizado. Temperatura medida en la salida de la cámara de agua. Se muestra en la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador. En Configuración, este parámetro se puede definir como MMP. Se muestra como MMP durante la terapia HiFlowO2.

Parámetro	Descripción
Gradiente T	Parámetro de control. Consulte la tabla 11-3.
T pieza en Y	Parámetro monitorizado. Temperatura medida en la pieza en Y. Se muestra en la ventana Sistema > Ajustes > Humidificador. En Configuración, este parámetro se puede definir como MMP.

11.2 Trabajo con redes clínicas

HAMILTON-T1 puede conectarse a dispositivos externos mediante Bluetooth.

Los preparativos del respirador para su conectividad constan de los siguientes pasos:

- Configuración de la conectividad del respirador para utilizarlo en su centro, llevada a cabo por el servicio técnico (consulte la tabla 11-6)
- Para profesionales sanitarios, activación del tipo de conexión (consulte el apartado 11.2.1)

Tabla 11-6. Tareas de conectividad para el servicio técnico

Para...	Consulte...
<i>Estas tareas de configuración las realiza el servicio técnico.</i>	
Configurar la red y la conectividad	Consulte la <i>Guía del usuario de la herramienta de configuración de Hamilton Connect</i> (PN 10110032), <i>Guía de comunicaciones de Hamilton Connect</i> (PN 10102528).
Copiar los ajustes de configuración de conectividad en el respirador	Apartado 13.10

Tabla 11-7. Tareas de conectividad para profesionales sanitarios

Para...	Consulte...
<i>Las siguientes tareas las realiza el personal médico al cuidado de los pacientes.</i>	
Activación del tipo de conexión Bluetooth	Apartado 11.2.1
Conectarse mediante Bluetooth	Apartado 11.2.2

11.2.1 Activación/desactivación de un tipo de conexión

Según la política de red de su centro, podrá activar una conexión Bluetooth en el respirador.

Tipo de conexión	Símbolo
Bluetooth	

Para activar/desactivar un tipo de conexión

1. Realice una de las siguientes acciones:
 - Toque el icono Bluetooth de la parte inferior derecha de la pantalla.
 - Toque **Sistema > Ajustes > Conectividad**.Se abrirá la ventana Conectividad, con la pestaña Estado seleccionada. Consulte la figura 11-5.
2. Toque **Bluetooth** para activar/desactivar la conexión.

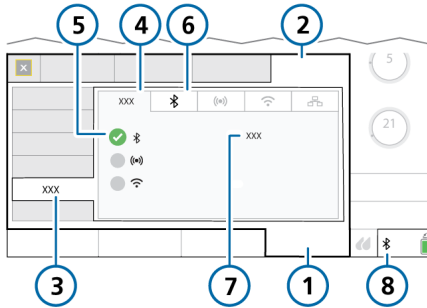
Cuando Bluetooth está desactivado:

- Aparece una marca de verificación  (elemento 5 en la figura 11-5).
- La pestaña Bluetooth está activada en la ventana Conectividad (elemento 6 en la figura 11-5).
- El icono Bluetooth en la parte inferior derecha de la pantalla principal se muestra en color blanco (elemento 8 en la figura 11-5).

La conexión Bluetooth se desactiva:

- Aparece un botón de opción gris.
- La pestaña Bluetooth se desactiva.
- El icono Bluetooth en la parte inferior derecha de la pantalla se muestra atenuado.

Figura 11-5. Ventana Sistema > Ajustes > Conectividad > Estado



- | | |
|----------------|--|
| 1 Sistema | 5 Estado y tipos de conexión (Bluetooth activado) |
| 2 Ajustes | 6 Pestaña Bluetooth |
| 3 Conectividad | 7 Estado de conexión |
| 4 Estado | 8 Icono Bluetooth (acceso directo a la ventana Conectividad) |

11.2.2 Configuración de una conexión Bluetooth

El tipo de conexión de tecnología inalámbrica Bluetooth le permite conectar un dispositivo compatible al respirador mediante Bluetooth. No necesita estar conectado a la red del centro.

Para realizar una conexión mediante Bluetooth

1. Active el Bluetooth del respirador, si es necesario (sección 11.2.1).

2. En la ventana Sistema > Ajustes >

Conectividad, toque la pestaña .

Se abrirá la ventana Bluetooth, que muestra el nombre configurado de la conexión Bluetooth, el PIN y un código QR. Consulte la figura 11-6.

Ahora puede seleccionar el respirador en el dispositivo para emparejarlo.

3. Una vez que el dispositivo se haya conectado:

- En la pestaña Bluetooth, aparece el nombre del dispositivo conectado y se activa el botón **Desconectar**.

- En la pestaña Estado, se muestra Conectado.

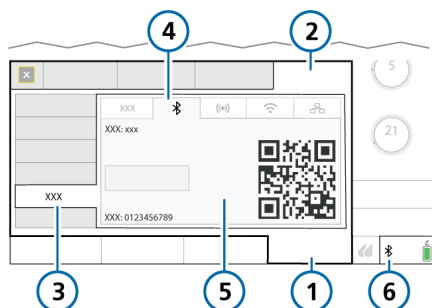
- El icono de conexión en la parte inferior derecha de la pantalla se muestra en color verde.

Para desconectar un dispositivo emparejado

1. En la ventana Sistema > Ajustes > Conectividad, toque la pestaña .
2. Toque **Desconectar**.

El dispositivo se desconecta del respirador.

Figura 11-6. Ventana Bluetooth



- | | |
|----------------|---|
| 1 Sistema | 4 Bluetooth |
| 2 Ajustes | 5 Nombre del dispositivo, PIN, código QR |
| 3 Conectividad | 6 Icono Conectividad (acceso directo a la ventana Conectividad) |

12

Mantenimiento

12.1	Visión general	314
12.2	Limpieza, desinfección y esterilización.....	314
12.3	Mantenimiento preventivo	319
12.4	Realización de tareas de mantenimiento	321
12.5	Carga y almacenamiento de las baterías.....	323
12.6	Reembalaje y transporte	323

12.1 Visión general

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Este capítulo ofrece información sobre los procedimientos y los plazos de mantenimiento del respirador, así como instrucciones para su limpieza y desinfección.

El operador debe realizar todos los procedimientos que se describen en este capítulo.

Si desea conocer procedimientos de mantenimiento adicionales, póngase en contacto con el representante del servicio técnico de Hamilton Medical. Los documentos mencionados en este capítulo están disponibles en el Centro de recursos de Hamilton Medical (<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>).

12.2 Limpieza, desinfección y esterilización

Los componentes del respirador deben limpiarse y desinfectarse de forma periódica a través de los métodos y las soluciones de limpieza específicos para cada componente.

Es importante que use el método y los materiales apropiados al limpiar y desinfectar el respirador y sus componentes, no solo para evitar dañar el equipo, sino también para evitar la contaminación cruzada.

La información sobre limpieza y desinfección se presenta de la siguiente forma:

- En la tabla 12-1, se muestra una lista de los componentes relativos al respirador y se indica qué métodos

de limpieza y desinfección se pueden emplear para cada uno, la frecuencia con la que se deben limpiar/desinfectar los componentes y cualquier otra información pertinente.

- En la tabla 12-2 se proporciona información sobre la limpieza y desinfección de los dispositivos externos y sensores compatibles con el respirador.
- En la tabla 12-3 se enumeran los agentes de limpieza y desinfección admitidos, así como la concentración en la que deben usarse en el respirador.
- En la tabla 12-4 se enumeran los agentes de limpieza y desinfección de los sensores CO₂.

Al trabajar con los componentes del respirador, así como al emplear los métodos y los agentes de limpieza correspondientes, tenga en cuenta lo siguiente:

- No realice ningún procedimiento de descontaminación que no haya recomendado Hamilton Medical o el fabricante original.
- Aunque ofrecemos directrices sobre los agentes y las concentraciones, si tiene dudas específicas sobre el uso de un producto de limpieza o desinfectante en particular, póngase en contacto con el fabricante.
- Una vez limpios y desinfectados los componentes, asegúrese de realizar las pruebas y calibraciones descritas en el capítulo 5.

Tabla 12-1. Métodos de limpieza y desinfección del respirador

Pieza	Frecuencia	Método de limpieza/ desinfección	Observaciones
<i>Si desea conocer los agentes de limpieza y desinfección admitidos, consulte la tabla 12-3.</i>			
Respirador exterior, incluidos estos elementos: • Carcasa • Cables de alimentación • Tubos de suministro de gas • Sistemas de instalación	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Lavar con un paño humedecido con una solución de limpieza/ desinfección aprobada y registrada.	No limpie el interior del respirador para evitar dañar los componentes internos.
Pantalla táctil	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Limpie la pantalla con un paño humedecido con una solución de limpieza/ desinfección registrada y aprobada o un limpiacristales no abrasivo.	• Bloquee la pantalla táctil antes de limpiarla. Consulte el apartado 10.10. • No utilice soluciones con vinagre. • Evite utilizar paños que puedan producir arañazos.
Accesorios del carro, incluidos: • Carro • Cesta • Sistema de sujeción para bombonas de O2	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Lavar con un paño humedecido con una solución de limpieza/ desinfección aprobada y registrada.	

Pieza	Frecuencia	Método de limpieza/ desinfección	Observaciones
Válvula espiratoria esterilizable en auto-clave	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Realice la limpieza y desinfección de acuerdo con las instrucciones que se indican en la <i>Guía de reprocesamiento de la válvula espiratoria</i> (PN 624591).	Si desea más información sobre el montaje, instalación y desmontaje de la válvula espiratoria, consulte el apartado 3.5.3.
Sensores de CO2	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Lavar con un paño humedecido con una solución de limpieza/ desinfección aprobada y registrada (tabla 12-4). Séquelo antes de usarlo.	• Asegúrese de que el sensor/módulo esté desconectado y de que se haya enfriado hasta la temperatura ambiente antes de limpiarlo. • No sumerja el sensor/módulo en líquidos.

Tabla 12-2. Métodos para la limpieza y desinfección de dispositivos externos

Dispositivo	Frecuencia	Observaciones
Humidificador HAMILTON-H900	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Consulte las <i>Instrucciones de uso del humidificador HAMILTON-H900</i> .
Humidificadores de otros fabricantes	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Consulte las <i>instrucciones de uso del humidificador</i> .
Sensores de SpO2	Tras su uso en cada paciente o según sea necesario.	Consulte las <i>Instrucciones de uso de pulsioximetría</i> y las <i>instrucciones de uso del fabricante del sensor</i> .

Tabla 12-3. Agentes para la limpieza/desinfección del respirador

Agente de limpieza/desinfección	Concentración
Agentes de limpieza/desinfección con registro EPA	
Toallitas Sani-Cloth 70	n/a
Agentes de limpieza/desinfección aprobados	
Mikrobac Tissues wipes	n/a
mikrozid sensitive wipes	n/a
mikrozid AF liquid	Listo para su uso
Bacillol 30 Sensitive Foam	Listo para su uso
Etanol	--
Incidin Foam	Listo para su uso
Incidin Pro	Del 0,25 % al 4 %
Incidin Rapid	Del 0,25 % al 2 %
Alcohol isopropílico	--
Mikrobac forte	Del 0,25 % al 4 %
perform	3 %
terralin protect	2 %

Tabla 12-4. Agentes para la limpieza/desinfección de los sensores de CO2

Agente de limpieza/desinfección	LoFlo (intermedio)	CAPNOSTAT 5 (flujo)
Agentes de limpieza/desinfección con registro EPA		
Steris Coverage Spray	X	X
PDI Sani Cloth Bleach		X
PDI Sani Cloth AF		X
Agentes de limpieza/desinfección aprobados		
Amoniaco	X	
Solución de glutaraldehído al 2 %	X	
Alcohol isopropílico al 70 %	X	X
Solución acuosa de blanqueador con cloro al 10 %	X	X
Clinell Wipes		X
Speedy Clean		X
Tuffie		X
Tuffie 5		X
WIP Anios		X

12.3 Mantenimiento preventivo

Realice el mantenimiento preventivo del respirador de acuerdo con el programa especificado en la tabla 12-5.

La ventana Sistema > Información muestra el número de horas que ha estado funcionando el respirador.

Tabla 12-5. Programa de mantenimiento preventivo

Intervalo	Componente/accesorio	Procedimiento
Entre pacientes y de acuerdo con las normas del hospital	Circuito respiratorio (incluida la máscara, el filtro inspiratorio o espiratorio, el sensor de flujo, el depósito del nebulizador y el conjunto de válvula espiratoria)	Reemplácelos por componentes esterilizados o componentes nuevos de uso único y realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento (apartado 5.4).
	Respirador completo	Realice las comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento (apartado 5.4).
Cada mes (o con más frecuencia, en caso necesario)	Filtros del ventilador (panel trasero), filtros de entrada de aire (filtros blancos en la parte exterior del filtro HEPA de entrada)	Compruebe si hay polvo o suciedad acumulados. Si es necesario, cámbielos. Consulte el apartado 12.4.1.
Cada 6 meses	Baterías	Recargue las baterías; para ello, enchufe el respirador a la fuente de alimentación principal durante 4 horas como mínimo.

Intervalo	Componente/accesorio	Procedimiento
Anualmente o según sea necesario	Baterías ¹	Póngase en contacto con el servicio técnico. ²
	Sensor de O2 galvánico	Sustitúyala si se ha agotado. Consulte el apartado 12.4.2.
	Filtro HEPA de entrada	Sustitúyalo. Consulte el apartado 12.4.1.
	Respirador	Realice el mantenimiento preventivo relacionado con el servicio técnico. ²

Para obtener información relacionada con el humidificador HAMILTON-H900, consulte el *Manual de servicio técnico de HAMILTON-H900*.

¹ La vida útil prevista de la batería es de 3 años. Para garantizar un funcionamiento correcto de la batería, siga el programa de mantenimiento preventivo recomendado.

² Debe realizarlo el personal del servicio técnico autorizado de Hamilton Medical, que actuará de acuerdo con las instrucciones del *manual de servicio técnico*.

12.4 Realización de tareas de mantenimiento

En los siguientes apartados, se describe cómo limpiar y sustituir los filtros, las baterías y el sensor de O₂ galvánico.

12.4.1 Mantenimiento de los filtros

En los apartados siguientes se muestra cómo cambiar el filtro del aire, el ventilador y los filtros HEPA de entrada.

Si desea más información sobre el adaptador con filtro NBQ, consulte las *Instrucciones de uso del adaptador con filtro NBQ* (PN 624847).

Sustitución de los filtros de aire y HEPA de entrada

Figura 12-1. *Paso 1:* Extraiga el filtro de aire y sustitúyalo.

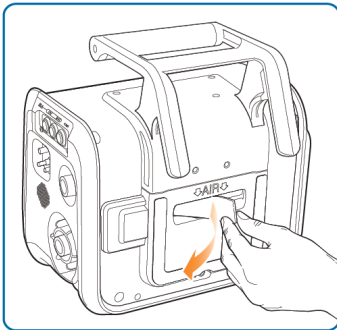


Figura 12-2. *Paso 2:* Extraiga el filtro del ventilador y sustitúyalo.

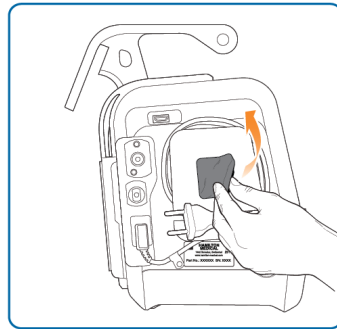


Figura 12-3. *Paso 3:* Quite el panel posterior.

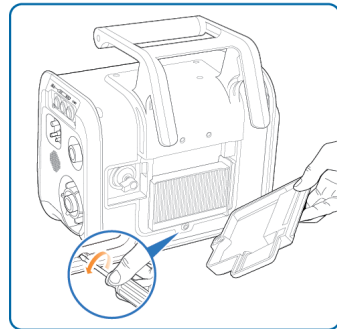
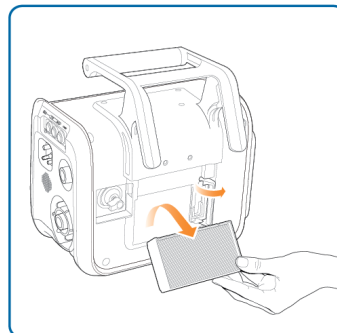


Figura 12-4. *Paso 4:* Extraiga el filtro de HEPA y sustitúyalo. Sustituya la cubierta trasera cuando termine.



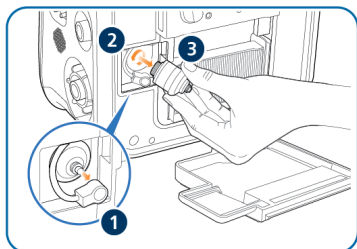
12.4.2 Cambio del sensor de O2 galvánico

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Extraiga primero la tapa trasera (apartado 12.4.1, paso 3).

Para volver a colocar el sensor, siga los pasos en orden inverso.

Figura 12-5. Retire el cable de conexión (1). Desatornille el sensor en sentido antihorario (2) y extráigalo (3).



12.4.3 Cambio de las baterías

Figura 12-6. Paso 1: Tire para abrir la cubierta.

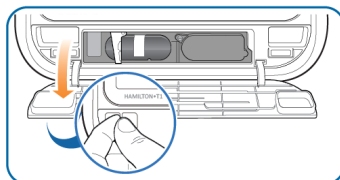


Figura 12-7. Paso 2: Gire la lengüeta metálica hacia la izquierda y hacia arriba.

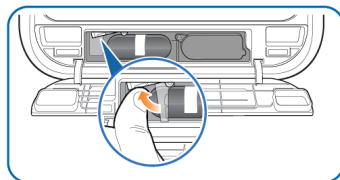


Figura 12-8. Paso 3: Tire de la pestaña blanca para retirar la batería.

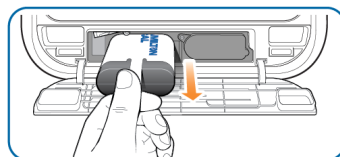
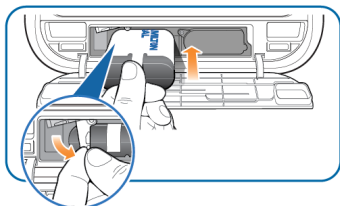


Figura 12-9. Paso 4: Introduzca la batería nueva y, a continuación, gire la lengüeta hacia la derecha y hacia abajo.



12.5 Carga y almacenamiento de las baterías

Para mantener la carga de la batería y prolongar su vida útil, mantenga conectado el respirador a su fuente de alimentación principal.

Recargue la batería cada seis (6) meses, según las condiciones de almacenamiento. Si desea más información, consulte el apartado 15.4.

12.6 Reembalaje y transporte

PRECAUCIÓN

Cuando envíe un dispositivo contaminado (sin esterilizar o desinfectar) al servicio técnico, informe a Hamilton Medical al respecto.

Si tiene que transportar el respirador, utilice los materiales de embalaje originales. Si estos materiales no están disponibles, póngase en contacto con su representante local de Hamilton Medical a fin de obtener los materiales de repuesto adecuados.

13

Configuración

13.1	Visión general	326
13.2	Acceso al modo Configuración	326
13.3	Configuración de los ajustes generales.....	326
13.4	Selección de las opciones de modo.....	328
13.5	Configuración de MMP	329
13.6	Configuración de un retraso de alarma.....	330
13.7	Definición de ajustes rápidos	330
13.8	Activación de medidas de SpO2 y CO2	332
13.9	Configuración de la ventilación de RCP	332
13.10	Configuración de los ajustes de conectividad	332
13.11	Copia de los ajustes de configuración	335
13.12	Configuración de las opciones del dispositivo	335

13.1 Visión general

Durante la configuración, el respirador se instala con un idioma predeterminado, la visualización de los parámetros de monitorización principales, los ajustes de arranque para un paciente nuevo y las unidades de medida, entre otros ajustes.

13.2 Acceso al modo Configuración

A todos los ajustes del modo Configuración se accede con el respirador en Standby. Para acceder se necesita un código de configuración; póngase en contacto con el administrador.

Para acceder al modo Configuración

1. Toque **Herramientas** > **Configuración**.
2. Con las teclas de la pantalla, introduzca el código de configuración y pulse **Enter**.

El botón **Configuración** se activará.

3. Toque **Configuración**.

La ventana Configuración aparecerá y mostrará la ventana Idioma.

En ese momento, podrá definir los ajustes y añadir opciones.

13.3 Configuración de los ajustes generales

Puede configurar algunos ajustes predeterminados generales del respirador, como el idioma, las unidades de medida, la interfaz de comunicación que se debe usar y el volumen mínimo de las alarmas.

13.3.1 Selección del idioma predeterminado

Para seleccionar el idioma de la interfaz de usuario

- ▶ Toque **General** > **Idioma** y seleccione el idioma deseado.

13.3.2 Selección de las unidades de medida

Para seleccionar las unidades de medida

- ▶ Toque **Generales** > **Unidades** y seleccione la unidad de medida para la presión, el CO₂ y la longitud.

13.3.3 Activación de la interfaz de comunicaciones

Se pueden conectar dispositivos externos al respirador mediante la interfaz de comunicación. Para conocer la lista de los protocolos de comunicación, consulte la tabla 2-2.

Para seleccionar el protocolo de comunicación

1. Toque **Conectividad** > **Más**.
2. Seleccione el protocolo que desee utilizar de la lista desplegable RS232 Protocol.
3. Reinicie el respirador.

El respirador debe reiniciarse para que se establezca la comunicación con el protocolo seleccionado.

Si desea más información sobre los ajustes y la configuración, consulte la *Guía de usuario de la interfaz de comunicaciones*, disponible en el Centro de recursos de Hamilton Medical.

13.3.4 Ajuste del volumen de alarma mínimo

Puede definir un ajuste de volumen de alarma mínimo para el respirador. Una vez definido, el operador del respirador no puede fijar el volumen de alarma por debajo de este valor de Configuración.

Para fijar el volumen de alarma mínimo

1. Toque **General** > **Más**.
2. Pulse el botón **Volumen mín.** y elija el volumen mínimo de alarma para el dispositivo.

El ajuste se aplicará al respirador. Si el nuevo valor mínimo es mayor que el volumen de alarma actual, el volumen de alarma se restablecerá al nuevo nivel.

Para comprobar el ajuste, compruebe el valor de **Volumen** en la ventana Sistema > Ajustes > Volumen.

13.3.5 Ajuste de la sensibilidad de la alarma Verifique si hay agua en sensor de flujo

Aplicable solo para pacientes neonatales.

En algunas condiciones, se puede acumular agua en el sensor de flujo, lo que puede producir unas mediciones de volumen exageradas.

Se puede ajustar la sensibilidad del disparo de alarma cuando hay agua en el sensor de flujo. La *sensibilidad* se refiere a la desviación del valor seco que tolera el sensor de flujo antes de que el respirador genere la alarma Verifique si hay agua en sensor de flujo. De manera predeterminada, la sensibilidad se fija en 12 %. La alarma se puede apagar.

Para ajustar la sensibilidad del sensor de flujo

1. En Configuración, toque **General** > **Más**.
2. Active el control de Sens. alarma del SF y ajústelo en el valor deseado.
El aumento del valor reduce la sensibilidad; la disminución del valor aumenta la sensibilidad.

13.3.6 Establecimiento del flujo máximo disponible en HiFlowO2 para neonatos

Puede especificar el Flujo máximo que se puede definir en HiFlowO2 para pacientes neonatos. Una vez definido, el operador del respirador no puede fijar el valor de Flujo por encima de este valor de Configuración.

Para especificar el ajuste máximo de Flujo en HiFlowO2 para neonatos

1. Toque **General** > **Más**.
2. Toque el botón **Limitación de HiFlowO2** y elija el ajuste máximo permitido en el dispositivo.

13.4 Selección de las opciones de modo

Puede definir los siguientes elementos:

- Filosofía correspondiente al tiempo respiratorio obligatorio que se debe utilizar para los modos PCV+ y APVcmv
- Convención de denominación de los modos de presión controlada por volumen adaptable
- Versión de ASV
- Active el control TI máx para determinados modos invasivos

13.4.1 Ajuste de opciones del tiempo respiratorio

El respirador controla el tiempo respiratorio obligatorio mediante la combinación del tiempo inspiratorio (TI) y la frecuencia (Frec.).

Como alternativa en los modos PCV+ y APVcmv, puede configurar el respirador para que utilice cualquiera de los siguientes controles del tiempo respiratorio: I:E o TI.

Para cambiar la selección del tiempo de respiración

- En la ventana Modos > General > Filosofía, toque la opción de tiempo respiratorio que desee.

13.4.2 Elección de la convención de denominación de los modos

Puede seleccionar la convención de denominación de los modos adaptables: *APVcmv/APVsimv* o *(S)CMV+/SIMV+*.

De forma predeterminada, se usan *(S)CMV+/SIMV+*.

Para seleccionar la convención de denominación de los modos

- En la ventana Modos > General > Filosofía, elija la opción que desee.

13.4.3 Elección de la versión de ASV

De forma predeterminada, el dispositivo utiliza la versión 1.1 de ASV. Si desea más información sobre las distintas versiones de ASV, consulte el apartado 7.4.1.1.

Para seleccionar la versión de ASV

- En la ventana Modos > General > Filosofía, elija la versión que desee.

13.4.4 Activación de TI máx para los modos invasivos

En Configuración, puede activar o desactivar el ajuste de control TI máx, según sus preferencias, para los pacientes adultos/pediátricos en los siguientes modos: *APVsimv*, *VS*, *PSIMV+*, *DuoPAP* y *ESPONT*.

Para activar/desactivar TI máx

1. Abra la ventana Modos > General > Filosofía.
2. Toque la casilla de verificación Disponible en modos invasivos para activar o desactivar el ajuste.

Una marca de verificación indica que la opción TI máx está activada.

13.5 Configuración de MMP

Puede especificar qué MMP se mostrarán en el respirador.

La lista de entradas de la ventana Configuración se muestra en el mismo orden que aparecen los MMP en la pantalla principal.

Para seleccionar los MMP que se deben mostrar

1. En Configuración, toque **Gráficos** y, a continuación, la pestaña **MMP**.
2. En cada lista desplegable, seleccione el parámetro que desea que se muestre en la posición correspondiente de la lista MMP en la pantalla principal.

13.6 Configuración de un retraso de alarma

 ADVERTENCIA

Para evitar que el paciente sufra una posible lesión, asegúrese de utilizar los mismos ajustes configurados por el usuario en los respiradores de su zona.

Para las alarmas Vt bajo/alto, puede configurar un breve retraso antes de que la condición de activación genere una alarma. El ajuste se aplica a todos los grupos de pacientes.

Tabla 13-1. Ajustes de Retraso de alarma en Configuración

Retraso de alarma	Descripción
Apg	La alarma se genera cuando la condición de activación persiste durante dos (2) respiraciones del paciente.
Enc	La alarma se genera cuando la condición de activación persiste durante tres (3) respiraciones del paciente.

Para establecer el retraso de alarma del sistema

- 1. En Configuración, toque **Setups > Alarmas**.
- 2. Toque **Enc** o **Apg**, según corresponda.

¹ Si la opción está instalada.
² No disponible en todos los mercados.

13.7 Definición de ajustes rápidos

Los ajustes rápidos son un grupo de ajustes que define el usuario, entre los que se incluyen las características del paciente, la selección del modo y ajustes como los de control, límites de alarmas y límites de zona de retirada, así como los ajustes de INTELLiVENT-ASV^{1,2} y O2 assist^{1,2}.

Los ajustes activación/desactivación de O2 assist y los ajustes automáticos de INTELLiVENT-ASV *no* se guardan como parte de los ajustes rápidos.

Las configuraciones guardadas como ajustes rápidos se aplican automáticamente al seleccionar el ajuste en la ventana Standby.

Para cada grupo de pacientes, se pueden configurar hasta tres ajustes rápidos y especificar un ajuste que se seleccione por defecto al encender el respirador.

13.7.1 Configuración de los distintos ajustes

Para configurar un ajuste rápido

- 1. En Standby, configure el respirador con los parámetros que desee guardar como ajustes rápidos.
Seleccione:
 - El grupo de pacientes y el sexo/la altura (Adulto/Ped.) o el peso (Neonatal)
 - Modo de ventilación
 - Ajustes de control del modo
 - Límites de alarma

- Ajustes del humidificador
 - Ajustes de la ventilación de RCP
2. Toque **Comenzar ventilación** y seleccione el diseño de gráfico deseado y los gráficos que se deben mostrar. Consulte el apartado 8.3.
 3. Vuelva al modo Standby.
 4. Acceda al modo Configuración.
 5. En la ventana Configuración, toque **Setups** y, después, el botón (1, 2, 3 o las etiquetas personalizadas) del ajuste que desee configurar.
Aparecerá la ventana de configuración de ajustes General. Los botones del panel izquierdo cambiarán para que pueda acceder a las opciones de los ajustes.
 6. Toque **Rename setup** para darle un nombre descriptivo al ajuste.
Es necesario definir un nombre para los ajustes, ya que el nombre se utiliza en la etiqueta de los botones de ajuste rápido en Standby y en la ventana Configuración.
 7. Para seleccionar la configuración de este ajuste, toque el botón correspondiente:
 - Para aplicar los ajustes del respirador que seleccionó en el paso 1, toque **Usar parámetros actuales**.
 - Para aplicar los ajustes de fábrica, toque **Usar ajustes de fábrica**.
 8. Para revisar la configuración de los parámetros del paciente, toque **Modo Ctrl's > Controles**.
Como se basan en el peso, algunos parámetros no aparecen:
 - Los siguientes parámetros se fijan en función del peso corporal ideal (PCI) (Adulto/Ped.): Vt, Frecuencia, T bajo, T alto y TI.
 - Los siguientes parámetros se fijan en función del peso corporal (Neonatal): Vt, Frecuencia, T bajo, T alto, TI y TI máx.
 9. Toque **Vt/PCI** (Adulto/Ped.) o **Vt/peso** (Neonatal) para fijar el volumen tidal según PCI o peso, respectivamente.
El respirador se sirve del ajuste Vt/PCI o Vt/peso en los cálculos para:
 - Fijar el Vt inicial suministrado en los modos controlados por volumen
 - Fijar los límites de alarma alto y bajo de Vt y VolMinEsp
 10. Revise los ajustes de alarma en la ventana Alarmas.
 11. En Estado ventil., establezca manualmente los parámetros del paciente.
En la ventana Estado ventil., podrá configurar los intervalos de la zona de retirada en el panel inteligente Estado ventil., según el protocolo del hospital.
 12. Para volver a la ventana Conf predet, toque el botón **Atrás**.

La configuración de los ajustes rápidos ha finalizado.

13.7.2 Selección de un ajuste rápido predeterminado

Una configuración predeterminada representa un grupo de ajustes que se carga automáticamente al encender el respirador.

Una vez configurados los ajustes rápidos, seleccione los que desee utilizar de manera predeterminada.

Para configurar un ajuste rápido como predeterminado

- ▶ En Configuración, toque **Setups** y seleccione el ajuste que desee usar de forma predeterminada.

13.8 Activación de medidas de SpO2 y CO2

Para activar la medición de SpO2 o CO2 en el respirador, debe activar la opción de hardware asociada en Configuración. Consulte el apartado 13.12.3.

También debe activar cada sensor en la ventana Sistema. Consulte el apartado 4.5.

13.9 Configuración de la ventilación de RCP

Puede especificar el modo de ventilación y los ajustes de control que se deben usar durante la ventilación de RCP.

Para cambiar el modo predeterminado y los ajustes de control de la ventilación de RCP

1. En Configuración, toque **Setups** y, a continuación, **RCP**.
2. Seleccione el modo deseado y modifique los ajustes de control según proceda.
Al configurar el modo predeterminado de la ventilación de RCP, no todos los ajustes de control estarán disponibles. Consulte la tabla 15-15.

Tenga en cuenta que los cambios solo se aplican al grupo de pacientes seleccionado.

13.10 Configuración de los ajustes de conectividad

Cuando el módulo de Hamilton Connect¹ esté activado, el respirador admitirá métodos de comunicación con Bluetooth.

En el respirador, puede actualizar el firmware del módulo de Hamilton Connect, importar y exportar ajustes de configuración, además de eliminar datos y ajustes que están guardados en el módulo.

La herramienta de configuración de Hamilton Connect es una aplicación independiente que permite que el personal de TI pueda definir los ajustes de configuración de conectividad del respirador. Si desea más información, consulte la *Guía del usuario de la herramienta de configuración de Hamilton Connect* (PN 10110032).

¹ Disponible para el HAMILTON-T1, PN 1610060 y 1610090.

Disponible para el HAMILTON-T1, PN 161006 y 161009, con SN >3000 con el kit de actualización del módulo Hamilton Connect (HCM).

13.10.1 Actualización del firmware del módulo de Hamilton Connect

AVISO

Si se apaga el dispositivo mientras se está instalando el firmware puede dañarse el módulo de Hamilton Connect.

Las actualizaciones de firmware del módulo se las proporcionará el servicio de asistencia técnica de Hamilton Medical.

Una actualización puede tardar hasta 10 minutos en completarse. Tenga en cuenta que no puede instalar una versión de firmware más antigua que la versión ya instalada en el módulo de Hamilton Connect.

Para actualizar el firmware del módulo de Hamilton Connect

1. Introduzca el dispositivo USB facilitado que contiene la actualización en el puerto USB del respirador (figura 2-5).
2. En Configuración, toque **Conectividad > Firmware**.
Se muestra información sobre la versión ya instalada, así como información de seguridad importante.
3. Seleccione la versión que desee instalar de la lista desplegable Nueva versión.
4. Toque **Start**.

No apague el dispositivo durante la actualización.

Cuando se instala el nuevo firmware, se muestra el texto Actualización finalizada correctamente. Asegúrese de que se muestre la nueva versión del firmware.

El respirador está listo para su uso. No es necesario reiniciar el respirador.

13.10.2 Copia de los ajustes de configuración de conectividad

Para activar la comunicación mediante el módulo de Hamilton Connect, en primer lugar debe importar el archivo de configuración de conectividad creado para el respirador.

Este archivo define los tipos de conexión que se pueden activar en su respirador, además del nombre del respirador y distintos ajustes relacionados con la red de su centro.

Los ajustes de configuración de conectividad se crean con la herramienta de configuración de Hamilton Connect. Si desea más información, consulte la *Hamilton Connect Communication Guide* (Guía de comunicaciones de Hamilton Connect, PN 10102528) y la *Hamilton Connect Configuration Tool User Guide* (Guía del usuario de la herramienta de configuración de Hamilton Connect, PN 10110032).

Si es necesario modificar el contenido de este archivo de configuración, puede exportar el archivo (apartado 13.10.2.2) y modificarlo según sea necesario.

13.10.2.1 Importación de los ajustes de configuración de conectividad

Una vez que se haya creado o actualizado el archivo de configuración de conectividad, puede importarlo en el respirador a través de un dispositivo USB.

Para importar el archivo de configuración de conectividad

1. Introduzca el dispositivo USB en el puerto USB del respirador (figura 2-5).
2. En Configuración, toque **Conectividad > Configuración**.
3. Seleccione el archivo deseado en la lista desplegable Importar configuración.
4. Toque **Import**.

Las características definidas en el archivo están ahora disponibles en la ventana Sistema > Ajustes > Conectividad.

13.10.2.2 Exportación de los ajustes de configuración de conectividad

Puede exportar el archivo de configuración de conectividad desde el respirador a un dispositivo USB.

Para exportar el archivo de configuración del respirador

1. Introduzca un dispositivo USB en el puerto USB del respirador (figura 2-5).
2. En Configuración, toque **Conectividad > Configuración**.
3. Toque **Export**.

El archivo de configuración se guarda en el dispositivo USB.

13.10.3 Establecimiento del módulo de Hamilton Connect en los ajustes predeterminados de fábrica

AVISO

Cuando se restablece la conectividad del respirador a los valores predeterminados de fábrica, se desactivan todos los tipos de conexión.

Puede restablecer el módulo de Hamilton Connect a los ajustes predeterminados de fábrica, con lo cual se eliminará el archivo de configuración de conectividad y se borrarán todos los datos guardados.

Para eliminar solo los datos guardados y conservar la configuración de conectividad, consulte el apartado 13.10.4.

Tenga en cuenta que la versión de firmware del módulo de Hamilton Connect ya instalada no cambiará.

Para restablecer el módulo de Hamilton Connect a los ajustes predeterminados de fábrica

1. En Configuración, toque **Conectividad > Configuración**.
2. Toque **Usar ajustes de fábrica**.
Aparece una ventana de confirmación. Toque **Sí** para continuar o **No** para cancelar.
3. Al finalizar, se muestra Reset correcto.

Los valores predeterminados de fábrica del módulo de Hamilton Connect se han restaurado.

13.10.4 Eliminación de datos del módulo de Hamilton Connect

Puede eliminar datos (por ejemplo, datos relativos a la ventilación) que se hayan guardado en el módulo Hamilton Connect.

Para eliminar los datos guardados

1. En Configuración, toque **Conectividad > Más**.
2. Toque **Eliminar datos registrados**.
Aparece una ventana de confirmación. Toque **Sí** para continuar o **No** para cancelar.
3. Al finalizar, se muestra Datos registrados eliminados correctamente.

Todos los datos registrados se eliminan del módulo de Hamilton Connect. Con esto *no* se elimina información sobre los dispositivos emparejados ni se produce ningún efecto en la configuración de conectividad.

13.11 Copia de los ajustes de configuración

Antes de continuar, revise la información de seguridad en el capítulo 1.

Se pueden copiar y transferir los ajustes de configuración a otros dispositivos HAMILTON-T1. Si desea más información sobre los ajustes de configuración, los intervalos y los valores predeterminados, consulte la tabla 15.9.

Copie los ajustes de configuración a o desde el respirador mediante un dispositivo USB.

Debe estar en el modo Standby para copiar los ajustes de configuración.

Para copiar los ajustes de configuración mediante un dispositivo USB

1. Introduzca un dispositivo USB en el puerto USB del respirador. Consulte la figura 2-5.
2. En Configuración, toque **Transfer**.
3. En la ventana Transfer, toque **Import** o **Export**.
 - El dispositivo comienza a transferir los archivos. Se mostrará un mensaje cuando los archivos se hayan transferido correctamente.
 - Los archivos exportados se guardan en la carpeta import-export config del dispositivo USB.
 - Los archivos de configuración importados se aplican inmediatamente al respirador.

Si extrae el dispositivo USB antes de que se hayan transferido correctamente los archivos, deberá comenzar de nuevo y repetir el proceso.

13.12 Configuración de las opciones del dispositivo

Antes del uso, debe activar las opciones de hardware instaladas (por ejemplo, CO2 y SpO2), y añadir y activar las opciones de software.

13.12.1 Revisión de las opciones instaladas

Para ver las opciones instaladas

1. En Configuración, toque **Opciones**.
2. Toque **SW options** para el software o **HW options** para el hardware.
3. Desplácese por las opciones para revisarlas.

13.12.2 Adición de opciones de software

Las opciones de software se añaden con claves de licencia.

Las opciones de software pueden incluir versiones de prueba. Las opciones de prueba caducan y se desactivan automáticamente a los 30 días.

Tenga a mano todas las claves necesarias antes de continuar.

Para añadir una opción de software

1. En Configuración, toque **Opciones**.
2. En la ventana Opciones, toque **SW options**.
3. Toque **Añadir opciones**.
4. Escriba en el campo el código de activación tal y como lo recibió, y toque **Enter**.
Si aparece el mensaje Option code invalid!, vuelva a escribir el código.
El mensaje Opción válida indica que el código es correcto y se ha añadido la opción correspondiente.
5. Repita el proceso hasta que haya añadido todas las opciones de software que desee.
6. Pulse **X** para cerrar la ventana.
7. Reinicie el respirador para activar las opciones.

Las opciones añadidas estarán listas para usarse cuando se encienda el respirador.

13.12.3 Activación de opciones de hardware

Las funciones relacionadas con la tarjeta de comunicaciones (CO2, SpO2) se activan en dos niveles:

- Para que el usuario pueda usarlo, el hardware debe activarse en Configuración, tal y como se describe en este apartado.
- Los sensores que se conectan al hardware los activa el usuario uno por uno en la ventana Sistema, según sean necesarios. Consulte el capítulo 4.

Para activar opciones de hardware en Configuración

1. Toque **Opciones**.
2. En la ventana Opciones, toque la pestaña **HW options**.
En la ventana se enumerará el hardware que necesite activación.
3. Seleccione la casilla de las opciones que desee activar.
Una marca indica que la opción está activada.

El hardware activado estará listo para usarse al salir de la Configuración.

Los sensores de SpO2 y CO2 requieren un paso adicional: también deben estar activados en la ventana Sistema > Sensores. Consulte el apartado 4.5.

13.12.4 Eliminación de opciones

Recuerde:

- Las opciones de prueba se eliminan automáticamente al final del periodo de prueba.
- Al seleccionar **Clear options**, se eliminan *todas* las opciones que no sean de prueba.
- Los grupos de pacientes del respirador, Adulto/Ped. y Neonatal, se tratan como opciones. Al eliminar las opciones se eliminan estas opciones y sus modos de ventilación asociados. Se deben volver a añadir antes de usar el respirador en un paciente.
- La instalación de la opción NIV-only requiere la eliminación de todas las opciones y características instaladas en ese momento. Si desea obtener más información, consulte el apartado 10.5.1.

Para eliminar opciones de software

Todas las opciones de software que no sean de prueba se pueden eliminar del respirador.

1. En la ventana SW options, toque **Clear options**.
Se le pedirá que confirme que desea eliminar todas las opciones que no sean de prueba. Consulte las notas anteriores.
2. Toque **Clear options** para eliminar las opciones.
Toque **Cancelar** para dejar las opciones instaladas.
3. Reinicie el respirador.
Una vez reiniciado el respirador, se eliminarán todas las opciones (incluidos los grupos de pacientes) que se enumeren en la ventana.
4. Para volver a añadir los grupos de pacientes y las demás opciones que desee, vuelva a acceder al modo Configuración.
5. Agregue las opciones de software (incluidos los grupos de pacientes), según proceda.

13.12.4.1 Desactivación de opciones de hardware

Para desactivar opciones de hardware

- En la ventana HW options, desmarque las casillas para desactivar el hardware.

14

Piezas y accesorios

14.1	Visión general	340
------	----------------------	-----

14.1 Visión general

En este capítulo se enumeran las piezas disponibles para el respirador HAMILTON-T1. No todas las piezas están disponibles en todos los mercados.

Para obtener información sobre pedidos, consulte el catálogo electrónico del sitio web de Hamilton Medical o póngase en contacto con el representante de Hamilton Medical.

Figura 14-1. Piezas del respirador y accesorios

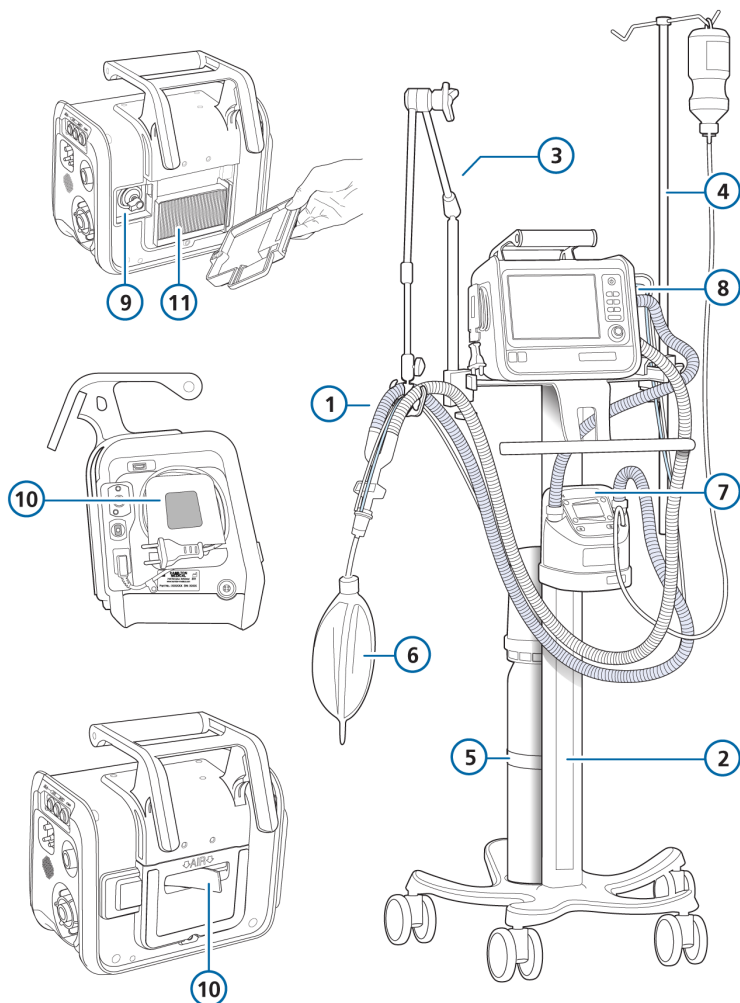


Tabla 14-1. Piezas del respirador y accesorios

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
1	Equipo respiratorio HAMILTON-H900, para pacientes adultos/pediátricos	
	Equipo respiratorio BC8022, dos ramas, desechable, premontado, caja de 15	260161
	Equipo respiratorio BC4022, una rama, desechable, premontado, caja de 15	260186
	Equipo respiratorio HAMILTON-H900, para pacientes neonatos	
	Equipo respiratorio BC8010, dos ramas, desechable, premontado, caja de 15	260185
	Equipo respiratorio BC8010-A, dos ramas, esterilizable en autoclave, premontado, caja de 1	260189
	Equipo respiratorio BC4010, una rama, desechable, premontado, caja de 15	260187
1	Equipo respiratorio, coaxial, desechable, para pacientes adultos/pediátricos, sin calefacción	
	Equipo respiratorio, coaxial, desechable, para pacientes adultos/pediátricos, longitud 180 cm, caja de 20	260206
	Premontado con sensor de flujo, longitud de 180 cm, caja de 20	260207
	Equipo respiratorio, coaxial, desechable, para pacientes adultos/pediátricos, longitud 240 cm, caja de 10	260239
	Premontado, con sensor de flujo, longitud de 240 cm, caja de 10	260240
	Premontado, con conjunto de válvula espiratoria, sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 240 cm, caja de 10	260127
	Premontado, con conjunto de válvula espiratoria, sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 180 cm, caja de 20	260128
	Premontado, con conjunto de válvula espiratoria, sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 300 cm, caja de 10	260167
	Premontado, con conjunto de válvula espiratoria, sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 480 cm, caja de 8	260168

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
1	Premontado, con sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 180 cm, caja de 20	260087
	Premontado, con sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 240 cm, caja de 10	260094
	Premontado, con sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 300 cm, caja de 10	260145
	Premontado, con sensor de flujo y adaptador acodado, longitud de 480 cm, caja de 8	260144
1	Equipos respiratorios, dos ramas, desechable, para pacientes neonatos	
	Con pieza en Y, sensor de flujo, adaptador de calibración del sensor de flujo y línea de presión con conectores de pieza en T, longitud de 150 cm, caja de 20	260180
	Con pieza en Y, sensor de flujo, adaptador de calibración del sensor de flujo y línea de presión con conectores de pieza en T, longitud de 300 cm, caja de 10	260182
	Con conjunto de válvula espiratoria, pieza en Y, sensor de flujo, adaptador de calibración del sensor de flujo y línea de presión con conectores de pieza en T, longitud de 150 cm, caja de 20	260170
	Con conjunto de válvula espiratoria, pieza en Y, sensor de flujo, adaptador de calibración del sensor de flujo y línea de presión con conectores de pieza en T, longitud de 300 cm, caja de 10	260169
1	Equipos respiratorios, dos ramas, desechable, para pacientes pediátricos/ neonatos	
	Con pieza en Y, longitud de 150 cm, caja de 20	260241
	Con pieza en Y, longitud de 300 cm, caja de 20	260244
1	Equipos respiratorios, esterilizable en autoclave <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
1	Sensores de flujo (pacientes adultos/pediátricos)	
	Sensor de flujo, desechable, para pacientes adultos/ pediátricos, 188 cm, caja de 10	281637
	Sensor de flujo, desechable, para pacientes adultos/ pediátricos, 260 cm, caja de 10	282049
	Sensor de flujo, esterilizable en autoclave, para pacientes adultos/pediátricos, 188 cm, caja de 1	950185
	Adaptador de calibración de sensor de flujo, desechable, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 10	279937
	Adaptador de calibración de sensor de flujo, esterilizable en autoclave, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 10	282323
1	Sensores de flujo, para pacientes neonatos	
	Sensor de flujo, desechable, para pacientes neonatos, 160 cm, caja de 10	260177
	Sensor de flujo, desechable, para pacientes neonatos, 188 cm, caja de 10	155500
	Sensor de flujo, desechable, para pacientes neonatos, 310 cm, caja de 10	260179
	Adaptador de calibración de sensor de flujo, desechable, para pacientes neonatos, caja de 10	279964
8	Válvula espiratoria	
	Conjunto de válvula espiratoria, esterilizable en autoclave, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 1	161175
	Membrana, válvula espiratoria, esterilizable en autoclave, para pacientes adultos/pediátricos/neonatos, caja de 5	161390
	Conjunto de válvula espiratoria, desechable, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 10	161186
	Conjunto de válvula espiratoria, esterilizable en autoclave, para pacientes neonatos (incluye membrana, válvula espiratoria)	161188
	Conjunto de válvula espiratoria, desechable, para pacientes neonatos, caja de 10	161189

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
No se muestra	Línea de presión (para los modos nCPAP y nCPAP-PC)	
	Línea de presión, desechable, para pacientes neonatos/pediátricos, 160 cm, caja de 10	260174
	Línea de presión, desechable, para pacientes neonatos/pediátricos, 310 cm, caja de 10	260176
	Kit de adaptador Luerlock para nCPAP y nCPAP-PC con equipo respiratorio, desechable, para pacientes neonatos, caja de 50	279971
No se muestra	Cánulas nasales (pacientes adultos/pediátricos/neonatos) <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
No se muestra	Máscaras y accesorios, para pacientes adultos/pediátricos <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
No se muestra	Máscaras y accesorios, para pacientes neonatos	
	Kit de principiante de nCPAP, grande (10 unidades, con máscara, adaptadores y gorros)	281975
	Kit de principiante de nCPAP, pequeño (1 unidad, con máscara, adaptadores y gorros)	282330
No se muestra	Funda protectora del tubo de ventilación	
	Funda protectora, 170 cm	161435
	Funda protectora, 230 cm	161436
No se muestra	Medición del flujo de CO₂	
	Sensor de CO ₂ HAMILTON CAPNOSTAT-5 (ángulo de 90°)	282157
	Adaptador de vía aérea de CO ₂ , desechable, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 10	281719
	Adaptador de vía aérea de CO ₂ , desechable, para pacientes neonatos, caja de 10	281720
	Adaptador de vía aérea de CO ₂ , reutilizable, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 1	281721
	Adaptador de vía aérea de CO ₂ , reutilizable, para pacientes neonatos, caja de 1	281722
	Adaptador DE15/DI15, desechable, para pacientes neonatos, caja de 25	281803

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
<i>No se muestra</i>	Medición intermedia de CO2	
	Sensor de CO2 intermedio LoFlo de HAMILTON	281928
	Adaptador de CO2 intermedio, desechable, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 10	281929
	Adaptador de CO2 intermedio, desechable, para pacientes adultos/pediátricos, caja de 10	281931
	Adaptador de CO2 intermedio, desechable, para pacientes neonatos/pediátricos, caja de 10	281930
	Adaptador de CO2 intermedio, desechable, para pacientes neonatos, caja de 10	281932
7	Humidificador	
	Humidificador HAMILTON-H900 <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
	Carro	
2	Carro (incluido el soporte para humidificador)	161150
3	Brazo de soporte, colocación rápida, básico	281671
<i>no se muestra</i>	Soporte de tubos, doble	282722
4	Soporte para la botella de agua, con bloqueo rápido (máx. 1 kg por lado)	160162
5	Soporte de bombona	161152
<i>No se muestra</i>	Cesta pequeña (3 kg de capacidad máx.)	10101016
<i>No se muestra</i>	Cesta grande (5 kg de capacidad máx.)	10101017

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
6	Pulmón de prueba	
	IntelliLung, máximo 1 litro	281869
	Pulmón de prueba con tubo endotraqueal, para pacientes adultos, 2 litros, con conector DE15	151815
	Pulmón de prueba con tubo endotraqueal, 0,5 litros, con conector DE15/DE22 (para pacientes pediátricos)	151816
	Pulmón de prueba, para pacientes neonatos, DE15 <i>Simulador de pulmón pasivo con dos compartimentos independientes para la simulación de pacientes neonatos.</i>	R53353
10	Filtro	
	Conjunto de filtros <i>Filtro de polvo de entrada de aire y filtro del ventilador, conjunto de 5</i>	161275
11	Filtro HEPA de entrada	161236
	Filtro HEPA de entrada (gris)	161705
No se muestra	Filtro de paciente	
	Filtro HME (HMEF), desechable, para pacientes adultos/ pediátricos	279963
	Filtro HME (HMEF), desechable, para pacientes adultos/ pediátricos	279974
	Filtro espiratorio antibacteriano	279204
	Filtro inspiratorio antibacteriano	279211
No se muestra	Cable de alimentación	
	Cable de alimentación con enchufe norteamericano, de 2 clavijas, 3,0 m	355198
	Cable de alimentación con enchufe angular británico, 3,0 m	355199
	Cable de alimentación con enchufe continental europeo, de 2 clavijas, 3,0 m	355200
	Cable de alimentación con enchufe chino, 3,0 m	355308

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
<i>no se muestra</i>	Cables de entrada de CC	
	Cable de CC, metálico (con conector MIL estándar)	161624
	Cable de CC abierto, metálico (montaje individual)	161622
	Cable de vehículo, metálico (para el mechero)	161623
9	Sensor de oxígeno	
	Sensor de O2 galvánico	396200
	Sensor de O2 galvánico, sin plomo	10110473
<i>No se muestra</i>	Comunicación, HAMILTON-T1, HAMILTON-T1 para las Fuerzas Armadas	
	Cable al puerto COM1, 26 cm	161545
	Cable al puerto COM1, 50 cm	161650
	Cable, llamada de enfermera	160166
	Comunicación, HAMILTON-T1	
	Tarjeta de comunicaciones ampliada, con CO2	161537
	Tarjeta de comunicaciones ampliada con CO2, llamada de enfermera, COM1	161535
	Tarjeta de comunicaciones ampliada con CO2, SpO2, COM1	161635
	Tarjeta de comunicaciones ampliada con CO2, SpO2, COM1 (para la comunicación con el humidificador HAMILTON-H900)	10076965
	Cable de comunicación de bifurcación (en Y) a HAMILTON-H900 y RS-232	10077038
	Cable para HAMILTON-H900	950473
	Comunicación, HAMILTON-T1 para las Fuerzas Armadas	
	Tarjeta de comunicaciones ampliada con CO2, SpO2, COM1	161990

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
No se muestra	Batería	
	Batería de ión de litio	369108
No se muestra	Cargador/calibrador de baterías	369104
No se muestra	Conector de oxígeno a alta presión	
	DISS: norma de seguridad del índice de diámetro	160470
	NIST: rosca de tornillo no intercambiable	160471
No se muestra	Tubos y piezas del suministro de gas	
	Inserto de unión de entrada de O2 de baja presión, 4,8 mm de diámetro interior	279913
No se muestra	Sensores de SpO2 y accesorios (Masimo) <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
	Sensores de SpO2 y accesorios (Nihon Kohden) <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
No se muestra	Nebulizador y accesorios <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
No se muestra	Herramientas y equipo de prueba <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
No se muestra	Opciones de montaje y hardware del respirador <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	
No se muestra	Adaptador con filtro NBQ y accesorios para HAMILTON-T1 para las Fuerzas Armadas <i>Consulte el catálogo electrónico de Hamilton Medical.</i>	

N.º de artículo (consulte la figura 14-1)	Descripción	Número de pieza (PN)
	Kit de idiomas	
	Inglés	10102152
	Inglés norteamericano	10102336
	Alemán	10102154
	Español	10102155
	Francés	10102156
	Italiano	10102161
	Ruso	10102157
	Chino	10102159
	Portugués	10102160
	Garantía ampliada	
	Garantía ampliada de 1 año	700403
	Garantía ampliada de 2 años	700404
	Garantía ampliada de 3 años	700405

15

Especificaciones

15.1	Características físicas	352
15.2	Requisitos medioambientales	353
15.3	Especificaciones neumáticas	356
15.4	Especificaciones eléctricas	357
15.5	Terminología relacionada con la ventilación	359
15.6	Ajustes de control	363
15.7	Parámetros monitorizados	368
15.8	Alarmas.....	376
15.9	Configuración	379
15.10	Datos técnicos de ASV	383
15.11	Especificaciones del sistema respiratorio del respirador	385
15.12	Datos técnicos de rendimiento.....	386
15.13	Descripción funcional del sistema del respirador	395
15.14	Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo.....	399
15.15	Normas y aprobaciones	403
15.16	Eliminación y año de fabricación	405
15.17	Garantía.....	405

15.1 Características físicas

Tabla 15-1. Características físicas¹

Dimen- siones	Especificaciones
Dispositivo/carro	
Peso	6,5 kg (dispositivo) 18,5 kg con carro El carro soporta una carga de trabajo segura máxima de 44 kg. ²
Dimen- siones	Consulte las siguientes figuras.
Cilindro de gas	
Diámetro	De 100 a 140 mm
Altura	≤820 mm
Peso	≤8 kg

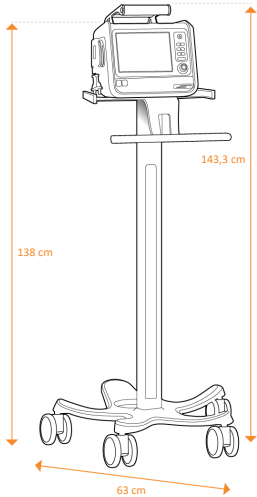
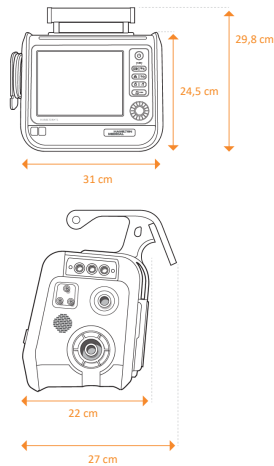


Figura 15-1. Dimensiones del HAMILTON-T1



¹ Si desea más información sobre los accesorios, consulte el capítulo 14.
² La carga de trabajo segura máxima se aplica a un carro aparcado correctamente y en equilibrio.

15.2 Requisitos medioambientales

Tabla 15-2. Requisitos medioambientales

Entorno		Especificaciones
Temperatura	Funcionamiento: ¹	Adulto/Ped.: De -15 °C a 50 °C ² Neonatal: de -15 °C a 40 °C
	Envío/ almacenamiento:	De -20 °C a 60 °C, en el embalaje original ^{3, 4}
Altitud	Funcionamiento: ¹	Adulto/Ped.: De -650 a 7620 m ² Neonatal: De -650 a 4000 m A altitudes mayores el rendimiento del respirador es limitado. Consulte la figura 15-2. Se genera la alarma Rendimiento limitado por elevada altitud y en la pantalla aparece un mensaje. Consulte la tabla 9-3.
	Envío/ almacenamiento:	Por encima de 4000 m, solo se puede utilizar con batería o alimentación de CC.
Presión atmosférica	Funcionamiento, ¹ envío y almacenamiento:	Adulto/Ped.: De 376 a 1100 hPa ² Neonatal: De 620 a 1100 hPa
	Envío/ almacenamiento:	Del 10 al 95 %, sin condensación
Humedad relativa	Funcionamiento: ¹	Del 5 al 95 %, sin condensación
	Envío/ almacenamiento:	Del 10 al 95 %, sin condensación

¹ Las condiciones de funcionamiento indicadas se aplican al funcionamiento continuo o temporal del respirador dentro de las limitaciones especificadas en el uso previsto.

² Válido únicamente para dispositivos con número de serie > 3000. Para dispositivos con un número de serie inferior, la temperatura máxima de funcionamiento para el uso de Adulto/Ped. es de 40 °C hasta una altitud de 4600 m y una presión atmosférica mínima de 570 hPa.

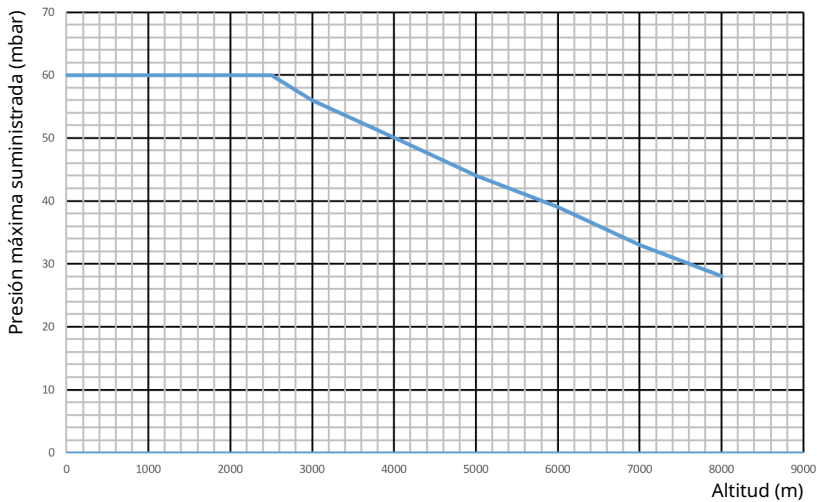
³ Si la temperatura de almacenamiento se encuentra fuera del intervalo de temperatura de funcionamiento, el dispositivo deberá enfriarse o calentarse durante 10 minutos a una temperatura de 20 °C.

⁴ Cuando el dispositivo no está almacenado en su embalaje original, el intervalo de temperatura de almacenamiento admitido es de -15 °C a 60 °C.

⁵ La versión del software 3.0.x puede instalarse en el respirador independientemente del grado de protección IP indicado en el dispositivo.

Entorno	Especificaciones
Protección contra la entrada de líquidos ¹	HAMILTON-T1 PN 161006, 161009: IP24 HAMILTON-T1 PN 1610060, 1610090: IP54
Para conocer las especificaciones relacionadas con cualquier sensor o dispositivo externo, consulte las <i>instrucciones de uso</i> del fabricante.	
Para conocer las especificaciones relacionadas con el sensor de CO2 de flujo o intermedio, consulte el apartado 15.12.	

Figura 15-2. Variaciones en la presión máxima suministrada por altitud



¹ La versión del software 3.0.x puede instalarse en el respirador independientemente del grado de protección IP indicado en el dispositivo.

Tabla 15-3. Variaciones en la presión máxima suministrada por altitud

Altitud (m)	Presión máxima suministrada (mbar)
0	60
2500	60
3000	56
4000	50
5000	44
6000	39
7000	33
8000	28

15.3 Especificaciones neumáticas

Tabla 15-4. Especificaciones neumáticas

Componente	Especificaciones	
Entrada de oxígeno a alta presión ¹	Presión:	De 2,8 a 6 bar/de 41 a 87 psi
	Flujo:	Máximo de 200 l/min
	Conector:	DISS (CGA 1240) o NIST
Entrada de oxígeno a baja presión ¹	Presión máxima:	Máximo 6 bar/87 psi
	Flujo:	≤15 l/min
	Conector:	Sistema de acoplado rápido, compatible con la serie PMC de Colder Products Company (CPC)
Suministro de aire	Fuelle integrado	
Sistema de mezcla de gases	Flujo suministrado:	• >260 l/min ± 10 % a presión ambiente (y a nivel del mar) • >200 l/min con oxígeno al 100 %
	Presión suministrada:	<i>Adulto/Ped.:</i> De 0 a 60 cmH2O <i>Neonatal:</i> De 0 a 45 cmH2O
	Precisión del flujo:	±10 % o ±300 ml/min (el valor superior de los dos)
Salida inspiratoria (orificio <i>hacia el paciente</i>)	Conector:	ISO DI15/DE22 cónico
Salida espiratoria (orificio <i>desde el paciente</i>)	Conector (en la válvula espiratoria):	ISO DI15/DE22 cónico

¹ Medición expresada en STPD (presión y temperatura estándar, seco).

15.4 Especificaciones eléctricas

Tabla 15-5. Especificaciones eléctricas

Elemento	Especificaciones
Alimentación de entrada	De 100 a 240 V CA, 50/60 Hz De 12 a 28 V CC (intervalo total de 10,2 a 30,3 V CC) ¹
Consumo de energía	50 VA típico, 150 VA máximo
Batería	Hamilton Medical proporciona una batería de gran capacidad. ² Hay disponible una segunda batería opcional.
	Especificaciones eléctricas: 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh
	Tipo: De ión de litio, únicamente las suministradas por Hamilton Medical
	Tiempo de recarga: Con el respirador conectado a la fuente de alimentación principal, para cargar totalmente una batería se necesitan unas 3,25 h; y para cargar totalmente dos baterías, 6,25 h.
	Almacenamiento: De -20 °C a 60 °C, ≤85 % de humedad relativa. El lugar de almacenamiento debe estar libre de vibraciones, polvo, luz solar, humedad y gases corrosivos y debe tener un intervalo de temperatura recomendado <21 °C. La exposición prolongada de la batería a temperaturas superiores a 45 °C puede deteriorar su funcionamiento y durabilidad.

¹ Cuando la tensión supera los 34 V CC, el dispositivo cambia automáticamente a las baterías y continúa la ventilación de la manera establecida.

² PN 369108, revisión 4 y posteriores.

Elemento	Especificaciones	
Batería	Tiempo de funcionamiento normal:	Normalmente, 4 h con una batería, 8 h con dos baterías. Los tiempos de funcionamiento se miden con una o ambas baterías totalmente cargadas, el fuelle en uso, sin tarjeta de comunicaciones y con los siguientes ajustes: Modo = PCV+, Frec. = 10 c/min, $\Delta P_{control}$ = 10 cmH₂O, I:E = 1:4, PEEP = 5 cmH₂O, Disp. flujo = 5 l/min, FiO₂ = 40 %. Los tiempos de funcionamiento aproximados en estas condiciones son los siguientes: • Una batería, brillo de pantalla = 80 %: 4 h • Una batería, brillo de pantalla = 20 %: 4,5 h • Dos baterías, brillo de pantalla = 80 %: 8 h • Dos baterías, brillo de pantalla = 20 %: 9,25 h Estos tiempos de funcionamiento se aplican a baterías de ión de litio nuevas y totalmente cargadas que no están expuestas a temperaturas extremas. El tiempo de funcionamiento real depende de la antigüedad de la batería, así como del modo de uso y de carga.

15.5 Terminología relacionada con la ventilación

Tabla 15-6. Comparación de la terminología sobre modos de ventilación: respiradores de Hamilton Medical y EN ISO 19223:2019

Nombre del modo en Hamilton Medical	Nombre del modo en EN ISO 19223	Descripción
(S)CMV+/APVcmv	A/C-vtPC	Ventilación obligatoria controlada sincronizada con control de presión con volumen objetivo
SIMV+/APVsimv	SIMV-vtPC\PS	Ventilación obligatoria intermitente sincronizada con control de presión con volumen objetivo y presión de soporte
VS	CSV-vtPS	Ventilación espontánea continua con presión de soporte con volumen objetivo
PCV+	A/C-PC	Ventilación controlada por presión sincronizada
PSIMV+	SIMV-PC\PS	Ventilación controlada por presión obligatoria intermitente sincronizada con presión de soporte
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Ventilación obligatoria intermitente sincronizada con control de presión de finalización sincronizada, presión de soporte y ACAP ¹
APRV	IMV-PC\PS	Ventilación intermitente obligatoria controlada por presión con presión de soporte
ESPONT	CSV-PS	Ventilación espontánea continua con presión de soporte
ASV	n/a	Ventilación obligatoria intermitente sincronizada con control de presión con volumen objetivo y presión de soporte
INTELLiVENT-ASV	n/a	Gestión del respirador de la eliminación de CO ₂ y la oxigenación basada en los intervalos objetivo definidos por el médico y los límites de parámetros, y en los datos fisiológicos del paciente. El modo subyacente es ASV.

¹ ACAP (por sus siglas en inglés) se define como *presión constante asegurada en la vía aérea*.

Nombre del modo en Hamilton Medical	Nombre del modo en EN ISO 19223	Descripción
NIV	CSV-PS	Ventilación espontánea continua con presión de soporte
NIV-ST	SIMV-PC	Ventilación obligatoria intermitente sincronizada con control de presión
nCPAP	CPAP	Presión positiva continua en la vía aérea con ACAP ¹
nCPAP-PC	CSV-PC	Ventilación espontánea continua con control de presión

¹ ACAP (por sus siglas en inglés) se define como *presión constante asegurada en la vía aérea*.

Tabla 15-7. Comparación de la terminología sobre controles: respiradores de Hamilton Medical y EN ISO 19223:2019

Terminología de Hamilton Medical	Terminología de EN ISO 19223	Terminología de Hamilton Medical	Terminología de EN ISO 19223
$\Delta P_{\text{soporte}}$	Δp (presión de soporte)	Flujo (en terapia con flujo alto de oxígeno)	Flujo continuo
$\Delta P_{\text{control}}$	Δp (presión inspiratoria delta)	Frec.	Frec.
ΔP_{insp}	Δp	TI	ti (tiempo inspiratorio)
P alta	BAP _H (presión de referencia alta)	I:E	Relación I:E
P baja	BAP (presión de referencia)	T alto	t_H
PEEP/CPAP	BAP (presión de referencia)	T bajo	t_L , fase BAP
P rampa	Tiempo de aumento	Disp. flujo	Disp. flujo
Límite P	APL (límite de presión ajustable)	ETS	Term'n Flow % (flujo inspiratorio de finalización o flujo de finalización)
V _t	V _T (volumen tidal)	Flujo de base	Flujo de sesgo
%VolMin	%V _M (volumen minuto en relación con el peso corporal ideal)		

Tabla 15-8. Comparación de la terminología sobre monitorización: respiradores de Hamilton Medical y EN ISO 19223:2019

Terminología de Hamilton Medical	Terminología de EN ISO 19223
PEEP	PEEP
Pva	paw
Ppico	Presión inspiratoria máxima o presión máxima
Pmeseta	Presión inspiratoria meseta o presión meseta
AutoPEEP	AP (auto-PEEP)
Flujo ins	Flujo inspiratorio máximo
Flujo esp	Flujo espiratorio
VolMinEsp VolMin. NIV	V_M (volumen minuto)
VMinEspont VMinEspont NIV	V_{MAddn} (volumen minuto adicional)

Terminología de Hamilton Medical	Terminología de EN ISO 19223
VTI	V_I
VTE	V_{TE}
VFugas	V_{TLeak} (fuga en las vías aéreas)
VMinFuga	V_{MLeak} (volumen minuto con fuga)
fTotal	RRtot (frecuencia total)
fEspont	RRspont (frecuencia espontánea)
fControl	Frec.
I:E	I:E
TI	t_i o t_h (tiempo inspiratorio)
TE	t_{BAP} o t_L (tiempo espiratorio)
Cestát ¹	Cdyn

¹ Calculado con el método de ajuste por mínimos cuadrados.

15.6 Ajustes de control

Tabla 15-9. Ajustes de control, intervalos y precisión

Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Ajustes predeterminados: Adulto/Ped.	Ajustes predeterminados: Neonatal	Precisión ¹
%VolMin ² (%)	25–350	--	100	--	--
Ajuste temp. ³ (°C)	INV: de 35 a 41 NIV: de 30 a 35 HiFlowO2: de 33 a 37	INV: de 35 a 41 NIV: de 30 a 35 HiFlowO2: de 33 a 37	INV: 37 NIV: 31 HiFlowO2: 35	INV: 37 NIV: 31 HiFlowO2: 35	--
Altura pac. (cm) (pulgada)	De 30 a 250 De 12 a 98	-- --	174 69	-- --	-- --
Compatibilidad con SpeakValve	Encendido, apagado	--	Apagado	--	--
Disparo, espiratorio	ETS, IntelliSync ⁴	ETS	ETS	ETS	--
Disparo, flujo ⁵ (l/min)	De 0,5 a 20 APVcmv, PCV+: de 0,5 a 20/ Apg	De 0,1 a 5 APVcmv, PCV+: de 0,1 a 5,0/ Apg	5	0,5	±10 %
Disparo, inspiratorio	Disp. flujo, IntelliSync ⁴	Disp. flujo	Disp. flujo	Disp. flujo	--
ETS ^{6,7} (%)	De 5 a 80	De 5 a 80	25	25	--

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición.

² Solo en el modo ASV.

³ Cuando el humidificador funciona en el modo HiFlow, el control *Ajuste temp.* no puede fijarse en un valor superior a 39 °C. Si el control del respirador se fija por encima de los 39 °C, el ajuste se redondea automáticamente hasta 39 °C.

⁴ No disponible en todos los mercados.

⁵ El disparo por flujo tiene compensación de fugas.

⁶ Sensibilidad de disparo espiratorio, en % del flujo inspiratorio máximo.

⁷ Cuando se selecciona un modo no invasivo, el dispositivo utiliza el valor de ETS del modo anterior, si está disponible. Si el modo anterior no usó ETS, el dispositivo ajusta ETS en los valores predeterminados.

Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Ajustes predeterminados: Adulto/Ped.	Ajustes predeterminados: Neonatal	Precisión ¹
Flujo ² (l/min)	De 2 a 100	De 2 a 30	15	2	±10 % o ±1 l/min, el valor superior de los dos
Frec. ³ (c/min)	De 1 a 80 APVcmv, PCV+: de 4 a 80 PSIMV+, NIV-ST: de 5 a 80	De 1 a 80 PSIMV+: de 5 a 80 nCPAP-PC, APVcmv, PCV+, PSIMV+ PSync, NIV-ST, APVsimv + respaldo de apnea: De 10 a 80	35 (PCI de 3,0 a 5,9) 30 (PCI de 6,0 a 8,9) 25 (PCI de 9,0 a 19,9) 20 (PCI de 20 a 30) 17 (PCI de 31 a 39) 15 (PCI de 40 a 59) 12 (PCI de 60 a 139)	60 (de 0,2 a 1,25 kg) 45 (de 1,26 a 2,99 kg) 35 (de 3,0 a 5,9 kg) 30 (de 6,0 a 8,9 kg) 25 (de 9,0 a 19,9 kg) 20 (de 20 a 30 kg)	±1
Gradiente T ⁴ (°C)	De -2 a 3	De -2 a 3	2	3	--
I:E ⁵	De 1:9 a 4:1	De 1:9 a 4:1	1:4	1:3	--
Límite P (cmH2O)	De 5 a 60	De 5 a 45	30	30	±5 % o ±1 cmH2O, el valor superior de los dos

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición.

² Solo para la terapia HiFlowO2.

³ El PCI se calcula con la altura y el sexo, y sirve para los pacientes adultos y pediátricos. Para los neonatos se utiliza el peso corporal real.

⁴ Gradiente T se fija siempre en 2 °C cuando el humidificador se establece en HiFlow.

⁵ En los modos PCV+ y APVcmv/(S)CMV+, el tiempo de la respiración obligatoria se controla mediante la combinación de la frecuencia (Frec.) y el tiempo inspiratorio (TI) o con la relación I:E; defina el método en Configuración. Los demás modos se controlan mediante la combinación del tiempo inspiratorio (TI) y la frecuencia (Frecuencia)

Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo:	Intervalo:	Ajustes predeterminados: Adulto/Ped.	Ajustes predeterminados: Neonatal	Precisión ¹
	Adulto/Ped.	Neonatal			
Oxígeno (%)	De 21 a 100	De 21 a 100	50	40	± (fracción de volumen del 2,5 % + 2,5 % del nivel de gas)
P alta (en DuoPAP) (cmH ₂ O)	De 0 a 60	De 3 a 45	20	20	±5 % o ±1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos
P alta (en APRV) (cmH ₂ O)	De 0 a 60	De 0 a 45	20 ajuste de arranque = PEEP + 15	20 ajuste de arranque = PEEP + 15	±5 % o ±1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos
P baja (en APRV) (cmH ₂ O)	De 0 a 35	De 0 a 25	5	5	±5 % o ±1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos
P rampa ² (ms)	De 0 a 2000 ASV, NIV, NIV-ST, ESPONT, VS: máx. = 200	De 0 a 600 NIV, NIV-ST, ESPONT, nCPAP-PC, VS: máx. = 200	70	50	±10
PCI ³ (kg)	De 3 a 139	--	70	--	--
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	De 0 a 35	De 3 a 25	5	5	±5 % o ±1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición.

² P rampa se limita a un tercio (1/3) del tiempo T_I. Al regular el tiempo T_I, se puede anular el ajuste P rampa. Limitación en ASV, ESPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PC: máx. 200 ms.

³ El PCI se calcula con la altura y el sexo, y sirve para los pacientes adultos y pediátricos. Para los neonatos se utiliza el peso corporal real.

Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Ajustes predeterminados: Adulto/Ped.	Ajustes predeterminados: Neonatal	Precisión ¹
Peso (kg)	--	De 0,2 a 30	--	2,0	--
Respaldo de apnea	Encendido, apagado	Encendido, apagado	Encendido	Encendido	--
Sexo	Hombre, Mujer	--	Hombre	--	--
Suspiro ²	Encendido, apagado	--	Apagado	--	--
T alto (en DuoPAP) ³ (s)	De 0,1 a 40	De 0,1 a 40	En función de la frecuencia (PCI)	En función de la frecuencia (Peso)	±0,01
T alto (en APRV) ³ (s)	De 0,1 a 40	De 0,1 a 40	En función de la frecuencia (PCI)	En función de la frecuencia (Peso)	±0,01
T bajo (en APRV) (s)	De 0,2 a 40	De 0,2 a 40	En función de la frecuencia (PCI)	En función de la frecuencia (Peso)	±0,01
TI máx (s)	De 0,5 a 3	De 0,25 a 3	1,5	1,0 (≤10 kg) 1,5 (>10 kg)	±0,1
TI ^{3,4,5} (s)	De 0,1 a 12	De 0,1 a 12	En función de la frecuencia (PCI)	En función de la frecuencia (Peso)	±0,01

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición.

² El ajuste Suspiro está desactivado en los modos DuoPAP y APRV, al usar HiFlowO2, al usar la ventilación de RCP y para los neonatos.

³ Ajuste de arranque derivado del PCI (adultos/pediátricos), ajuste del Peso corporal (neonatos). Esto no se aplica en el modo ASV.

⁴ En los modos PCV+ y APVcmv/(S)CMV+, el tiempo de la respiración obligatoria se controla mediante la combinación de la frecuencia (Frec.) y el tiempo inspiratorio (TI) o con la relación I:E; defina el método en Configuración. Los demás modos se controlan mediante la combinación del tiempo inspiratorio (TI) y la frecuencia (Frecuencia)

⁵ Tiempo inspiratorio: se utiliza con la frecuencia (Frecuencia) para fijar el tiempo del ciclo respiratorio.

Parámetro o ajuste (unidades)	Intervalo:	Intervalo:	Ajustes predeterminados: Adulto/Ped.	Ajustes predeterminados: Neonatal	Precisión ¹
	Adulto/Ped.	Neonatal			
Vt/PCI Vt/Peso (ml/kg) ²	De 5 a 12	De 5 a 12	8	5	--
Vt ³ (ml)	De 20 a 2000	De 2 a 300	En función del PCI	En función del Peso	<i>Adulto/Ped.:</i> ±10 % o ±10 ml, el valor superior de los dos <i>Neonatal:</i> ±10 % o ±2 ml, el valor superior de los dos
ΔPcontrol ⁴ (cmH ₂ O)	De 5 a 60	De 3 a 45 nCPAP-PC: de 0 a 45	15	15	±5 % o ±1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos
ΔPinsp ⁵ (cmH ₂ O)	De 3 a 60	De 3 a 45	15	15	±5 % o ±1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos
ΔPsoporte ⁶ (cmH ₂ O)	De 0 a 60	De 0 a 45	15	15	±5 % o ±1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición.

² Se define en Configuración. El PCI se calcula con la altura y el sexo, y sirve para los pacientes adultos y pediátricos. Para los neonatos se utiliza el peso corporal real.

³ Ajuste de arranque derivado del PCI (adultos/pediátricos), ajuste del Peso corporal (neonatos). Esto no se aplica en el modo ASV.

⁴ Control de presión, añadido a PEEP/CPAP.

⁵ Presión inspiratoria, añadida a PEEP/CPAP.

⁶ Presión de soporte, añadida a PEEP/CPAP.

15.7 Parámetros monitorizados

En la tabla 15-10 se proporciona más información sobre los parámetros monitorizados.

En las tablas 15-11 y 15-12 se enumeran los intervalos de curvas y bucles en tiempo real.

Las mediciones de presión, flujo y volumen se basan en las lecturas del sensor de flujo y se expresan en BTPS (temperatura corporal y presión saturada).

Los parámetros monitorizados que aparecen en el respirador se redondean al número entero más cercano, cuando es necesario.

Las formas de onda que aparecen en el respirador no están filtradas y representan los valores monitorizados reales.

Tabla 15-10. Parámetros monitorizados, intervalos y precisión

Parámetros (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Precisión ¹
Presión			
AutoPEEP ² (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real
Presión de trabajo, ΔP (cmH2O)	De 0 a 100	De 0 a 100	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real
PEEP/CPAP (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real
ΔP _{insp} ³ (cmH2O)	De 0 a 50	De 0 a 50	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real
P _{med} (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real
P _{pico} (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real
P _{meseta} (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real
P _{prox} ⁴ (cmH2O)	De 0 a 80	De 0 a 80	±2 cmH2O + 4 % de la lectura real

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición, excepto para las mediciones de sensores externos (CO2). Consulte el apartado 15.12.1 para obtener más detalles.

² No disponible en los modos nCPAP, nCPAP-PC.

³ Presión inspiratoria mostrada en el panel Estado ventil.

⁴ Solo en la HiFlowO2.

Parámetros (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Precisión ¹
Flujo			
Flujo ins (máximo) (l/min)	De 0 a 260	De 0 a 260	<i>Adulto/Ped.:</i> ±10 % o ±20 ml/s, el valor superior de los dos <i>Neonatal:</i> ±10 % o ±2 ml/s, el valor superior de los dos
Flujo esp (máximo) ² (l/min)	De 0 a 260	De 0 a 260	<i>Adulto/Ped.:</i> ±10 % o ±20 ml/s, el valor superior de los dos <i>Neonatal:</i> ±10 % o ±2 ml/s, el valor superior de los dos
Flujo (en HiFlowO2) (l/min)	De 0 a 105	De 0 a 35	±10 % o ±20 ml/s, el valor superior de los dos
Flujo (en nCPAP/nCPAP- PC) (l/min)	--	De 0 a 30	±10 % o ±20 ml/s, el valor superior de los dos
Volumen			
VolMinEsp ^{3, 4} VolMin. NIV ^{5, 4} (l/min)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	±10% o ±0,3 l/min, el valor superior de los dos
VMinEspont ^{3, 4} VMinEspont NIV ^{5, 4} (l/min)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	±10% o ±0,3 l/min, el valor superior de los dos

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición, excepto para las mediciones de sensores externos (CO2). Consulte el apartado 15.12.1 para obtener más detalles.

² No disponible en HiFlowO2 o si SpeakValve está activada.

³ Solo para modos invasivos.

⁴ No disponible en los modos nCPAP, nCPAP-PC.

⁵ NIV se utiliza en los modos no invasivos.

Parámetros (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Precisión ¹
VTE ^{2,3} VTE NIV ^{4, 3} (ml)	De 0 a 9000	De 0 a 9000	<i>Adulto/Ped.:</i> ±10 % o ±10 ml, el valor superior de los dos <i>Neonatal:</i> ±10 % o ±2 ml, el valor superior de los dos
VTE Espont ³ (ml)	De 0 a 9000	De 0a 9000	±10 % o ±10 ml, el valor superior de los dos
VTI ³ (ml)	De 0 a 9000	De 0 a 9000	<i>Adulto/Ped.:</i> ±10 % o ±10 ml, el valor superior de los dos <i>Neonatal:</i> ±10 % o ±2 ml, el valor superior de los dos
Vt/PCI (ml/kg)	De 2 a 20	--	--
Vt/peso (ml/kg)	--	De 2 a 20	--
VFugas ³ (%)	De 0 a 100	De 0 a 100	±10 % (100 ml < VFugas < 2000 ml)
VMinFuga ³ (l/min)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	±10% o ±0,3 l/min, el valor superior de los dos

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición, excepto para las mediciones de sensores externos (CO2). Consulte el apartado 15.12.1 para obtener más detalles.

² Solo para modos invasivos.

³ No disponible en los modos nCPAP, nCPAP-PC.

⁴ NIV se utiliza en los modos no invasivos.

Parámetros (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Precisión ¹
Tiempo			
I:E	De 9,9:1 a 1:99	De 9,9:1 a 1:99	--
fControl (c/min)	De 0 a 999	De 0 a 999	±1 c/min
fEspont ² (c/min)	De 0 a 999	De 0 a 999	±1 c/min
fTotal (c/min)	De 0 a 999	De 0 a 999	±1 c/min
TI (s)	De 0 a 60	De 0 a 60	±100 ms
TE (s)	De 0 a 60	De 0 a 60	±100 ms
Otros parámetros calculados y mostrados			
Temporiz. RCP (mm:ss)	De 00:00 a 99:59	De 00:00 a 99:59	--
Cestát ² (ml/cmH ₂ O)	De 0 a 300	De 0 a 300	--
Oxígeno (%)	De 18 a 105	De 18 a 105	± (fracción de volumen del 2,5 % + 2,5 % del nivel de gas)
Consumo de O ₂ ³ (l/min)	De 0 a 300	De 0 a 300	±10% o ±0,3 l/min, el valor superior de los dos
P0.1 ² (cmH ₂ O)	De -99 a 0	De -99 a 0	--
PTP ² (cmH ₂ O*s)	De 0 a 99	De 0 a 99	--
RCesp ^{4, 2} (s)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	--

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición, excepto para las mediciones de sensores externos (CO₂). Consulte el apartado 15.12.1 para obtener más detalles.

² No disponible en los modos nCPAP, nCPAP-PC.

³ Si la opción está instalada.

⁴ Método de ajuste por mínimos cuadrados.

Parámetros (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Precisión ¹
Rinsp ² (cmH2O/(l/s))	De 0 a 999	De 0 a 999	--
RSB (1/[l*min])	De 0 a 400	De 0 a 400	--
Temporizador de venti- lación (días/horas/minutos)	De 0 a 999	De 0 a 999	--
Relacionados con CO2³			
FetCO2 (%)	De 0 a 20	De 0 a 20	CO2 (BTPS): De 0 a 40 mmHg: ±2 mmHg De 41 a 70 mmHg: ±5 % de la lectura De 71 a 100 mmHg: ±8 % de la lectura De 101 a 150 mmHg: ±10 % de la lectura Para el sensor de CO2 intermedio por encima de 80 c/min: ±12 % de la lectura
PetCO2 (mmHg)	De 0 a 150	De 0 a 150	
pend.CO2 ⁴ (%CO2/l)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	--
Vtalv ⁴ (ml)	De 0 a 9999	De 0 a 9999	--
V'alv ⁴ (l/min)	De 0 a 20	De 0 a 20	--
V'CO2 ⁴ (ml/min)	De 50 a 9999	De 50 a 9999	--

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición, excepto para las mediciones de sensores externos (CO2). Consulte el apartado 15.12.1 para obtener más detalles.

² No disponible en los modos nCPAP, nCPAP-PC.

³ Solo disponible con la tarjeta de comunicaciones de CO2 instalada y el sensor de CO2 activado.

⁴ Solo para flujo de CO2.

Parámetros (unidades)	Intervalo: Adulto/Ped.	Intervalo: Neonatal	Precisión ¹
VDaw ² (ml)	De 0 a 999	De 0 a 999	--
VDaw/VTE ² (%)	De 0 a 100	De 0 a 100	--
VeCO ₂ ² (ml)	De 0 a 999	De 0 a 999	--
ViCO ₂ ² (ml)	De 0 a 999	De 0 a 999	--
Relacionados con el humidificador			
T humidific. (°C)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	--
T pieza en Y (°C)	De 0 a 99,9	De 0 a 99,9	--

¹ La precisión indicada incluye el intervalo de tolerancia para cada medición, excepto para las mediciones de sensores externos (CO₂). Consulte el apartado 15.12.1 para obtener más detalles.

² Solo para flujo de CO₂.

Tabla 15-11. Formas de onda en tiempo real

Parámetro	Intervalo	Escala de eje Y
<i>En todas las formas de onda, el tiempo aparece en el eje X (en segundos).</i> <i>Formas de onda de adulto/pediátricos: 6, 12, 18, 24, 30; formas de onda de neonatos: 3, 6, 12, 18, 24</i>		
Volumen ^{1, 2} (V) (ml) / tiempo (s)	De 0 a 3200	De 0 a 5, de 0 a 10, de 0 a 25, de 0 a 50 (<i>predeterminado para neonatos</i>), de 0 a 100, de 0 a 200, de 0 a 400, de 0 a 800 (<i>predeterminado para adultos/pediátricos</i>), de 0 a 1600, de 0 a 3200
Flujo ^{1, 2} (l/min) / tiempo (s)	De -300 a 300	±2,5, ±5, ±10 (<i>predeterminado para neonatos</i>), ±15, ±25, ±45, ±75 (<i>predeterminado para adultos/ pediátricos</i>), ±150, ±300
Presión en la vía aérea (Pva) (cmH2O) / tiempo (s)	De -10 a 120	De -5 a 20, de -5 a 40 (<i>valor predeterminado</i>), de -5 a 80, de -5 a 120
FCO2 ³ (%) / tiempo (s)	De 0 a 20	De 0 a 6 (<i>valor predeterminado</i>), de 0 a 10
PCO2 ³ (mmHg) / tiempo (s)	De 0 a 150	De 0 a 60 (<i>valor predeterminado</i>), de 0 a 100

¹ Escala automática. Las fugas no se compensan.

² No aplicable en los modos nCPAP ni nCPAP-PC.

³ Disponible con la opción CO2.

Tabla 15-12. Gráficos y bucles en tiempo real

Parámetro	Escala de eje X	Escala de eje Y
Gráficos de ASV¹		
Gráficos de objetivos de ASV: Vt/Frec. Eje X: c/min Eje Y: ml	De 0 a 60	De 0 a 5, de 0 a 10, de 0 a 25, de 0 a 50, de 0 a 100, de 0 a 200, de 0 a 400, de 0 a 800 (<i>valor predeterminado</i>), de 0 a 1600, de 0 a 3200
Bucles		
Presión/volumen Eje X: cmH2O Eje Y: ml	De -10 a 120	De 0 a 3200
Volumen/flujo Eje X: ml Eje Y: l/min	De 0 a 3200	De -300 a 300
Presión/flujo Eje X: cmH2O Eje Y: l/min	De -10 a 120	De -300 a 300
Volumen/PCO2 ² Eje X: ml Eje Y: mmHg	De 0 a 3200	De 0 a 100
Volumen/FCO2 ² Eje X: ml Eje Y: %	De 0 a 3200	De 0 a 10

¹ No se aplica cuando la opción NIV-only está activada y el respirador se dedica a la ventilación no invasiva.² Disponible con la opción CO2.

15.8 Alarmas

Tabla 15-13. Prioridad, límites, valores predeterminados y resolución de las alarmas ajustables

Alarma (unidades)	Prioridad	Intervalo:	Intervalo:	Valor predeter- minado:	Valor predeter- minado:	Resolución
		Adulto/Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
EspMinVol (alto) ^{1,2} (l/min)	Alta	De 0,1 a 50 NIV, NIV-ST De 0,1 a 50/Apg	De 0,03 a 10/Apg	En función de la Frec. y Vt 1,5 * Frec. * Vt	En función de la Frec. y Vt 1,5 * Frec. * Vt	<i>Adulto/Ped.:</i> 0,1 (<2) 0,5 (≥2) 1 (≥10) <i>Neonatal:</i> 0,01 (<1) 0,1 (≥1)
EspMinVol (bajo) ^{1,2} (l/min)	Alta	De 0,1 a 50 NIV, NIV-ST Apg/De 0,1 a 50	Apg/De 0,01 a 10	En función de la Frec. y Vt 0,6 * Frec. * Vt	En función de la Frec. y Vt 0,6 * Frec. * Vt	<i>Adulto/Ped.:</i> 0,1 (<1) 0,5 (≥1) 1 (≥10) <i>Neonatal:</i> 0,01 (<1) 0,1 (≥1)
Flujo (alto) ³ (l/min)	Media	--	De 8 a 30	--	15	1
fTotal (alto) (c/min)	Media	De 0 a 99	De 2 a 210	40	70	1
fTotal (bajo) (b/min)	Media	De 0 a 99	De 0 a 200	0	0	1
Oxígeno (alto) ^{4,5} (%)	Alta	De 18 a 105	De 18 a 105	55 o + 5 % del ajuste actual	55 o + 5 % del ajuste actual	1

¹ Ajuste de arranque derivado del PCI (adultos/pediátricos), ajuste del Peso corporal (neonatos). Esto no se aplica en el modo ASV.
² No aplicable en los modos nCPAP ni nCPAP-PC.
³ Activo solo en los modos nCPAP y nCPAP-PC.
⁴ Activa solo con la monitorización de O2 activada.
⁵ Los límites de alarma Oxígeno alto/bajo se fijan automáticamente en función del ajuste de Oxígeno actual: Ajuste de Oxígeno +5 (límite de Oxígeno alto) y ajuste de Oxígeno -5 (límite de Oxígeno bajo). Por ejemplo, si el ajuste de Oxígeno es 70 %, el límite de Oxígeno alto se fija en 75 y el bajo, en 65.

Alarma (unidades)	Prioridad	Intervalo:	Intervalo:	Valor predeter- minado:	Valor predeter- minado:	Resolución
		Adulto/Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
Oxígeno (bajo) ^{1,2} (%)	Alta	De 18 a 97	De 18 a 97	45 o - 5 % del ajuste actual	45 o - 5 % del ajuste actual	1
PetCO2 (alta) ³ (mmHg)	Media	De 11 a 100/Apg	De 11 a 100/Apg	60	60	1
PetCO2 (baja) ³ (mmHg)	Media	Apg/De 10 a 99	Apg/De 10 a 99	30	30	1
Presión (alta) (cmH2O)	Alta	De 15 a 70	De 18 a 55 nCPAP, nCPAP- PC: de 10 a 55 APRV: de 15 a 55	40	40 nCPAP, nCPAP- PC: 15	1
Presión (baja) (cmH2O)	Alta	De 4 a 60	De 4 a 55 nCPAP, nCPAP- PC: de 2 a 55	PEEP	PEEP nCPAP: 3, nCPAP- PC: 5	1
Presión limitada ⁴ (cmH2O)	Media, baja cuando se silencia	De 5 a 60	De 8 a 45	Pmáx - 10 cmH2O	Pmáx - 10 cmH2O	1

¹ Activa solo con la monitorización de O2 activada.

² Los límites de alarma Oxígeno alto/bajo se fijan automáticamente en función del ajuste de Oxígeno actual: Ajuste de Oxígeno +5 (límite de Oxígeno alto) y ajuste de Oxígeno -5 (límite de Oxígeno bajo). Por ejemplo, si el ajuste de Oxígeno es 70 %, el límite de Oxígeno alto se fija en 75 y el bajo, en 65.

³ Opción CO2 necesaria.

⁴ También se puede ajustar con Límite P. La presión limitada siempre es 10 cmH2O por debajo del límite alto de presión.

Alarma (unidades)	Prioridad	Intervalo:	Intervalo:	Valor predeter- minado:	Valor predeter- minado:	Resolución
		Adulto/Ped.	Neonatal	Adulto/ Ped.	Neonatal	
Tiempo apnea ¹ (s)	Alta	De 15 a 60	De 5 a 60	20	5	<i>Adulto/Ped.:</i> 5 <i>Neonatal:</i> 1 (<15) 5 (≥15)
Vt (alto) ² (ml)	Media	De 10 a 3000/Apg	De 0,1 a 300/Apg	Vt en función del PCI 1,5 * Vt	Vt en función del Peso 1,5 * Vt	<i>Adulto/Ped.:</i> 5 (<100) 10 (<500) 50 (≥500) <i>Neonatal:</i> 0,1 (<10) 1 (≥10 Y <100) 5 (≥100)
Vt (bajo) ² (ml)	Media	Apg/De 10 a 3000	Apg/De 0,1 a 300	Vt en función del PCI 0,5 * Vt	Vt en función del Peso 0,5 * Vt	<i>Adulto/Ped.:</i> 5 (<100) 10 (<500) 50 (≥500) <i>Neonatal:</i> Apg, 0,1 (<10), 1 (≥10 Y <100), 5 (≥100)

¹ No aplicable en los modos nCPAP ni nCPAP-PC.
² En el modo ASV, esta alarma solo se aplica a las respiraciones espontáneas.

15.9 Configuración

Tabla 15-14. Especificaciones de configuración

Parámetro	Intervalo de configuración	Ajuste predeterminado
General		
Idioma	English, US English, Chinese, Croatian, Czech, Danish, Dutch, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Romanian, Russian, Serbian, Slovak, Spanish, Swedish, Turkish, Ukrainian	English
Unidades	Presión: hPa, mbar, cmH ₂ O	cmH ₂ O
	CO ₂ : mmHg, Torr, kPa	mmHg
	Long.: cm, pulgada	cm
Más	Volumen mín.	1
	Sens. alarma del SF: del 5 al 15 %, apagado	12 %
	Limitación de HiFlowO ₂ : ¹ de 2 a 30 l/min	15 l/min
Modos		
Filosofía	Filosofía de tiempo inspiratorio: I:E, TI	I:E
	Etiqueta de modo: (S)CMV+/SIMV+ o APVcmv/APVsimv	(S)CMV+/SIMV+
	ASV: ASV, ASV 1.1	ASV 1.1
	TI máx disponible en modos invasivos	No activo

¹ Solo se aplica al grupo de pacientes Neonatal.

Parámetro	Intervalo de configuración	Ajuste predeterminado
Gráficos		
Parámetros de monitorización principales (MMP) ¹	MMP, de 1 a 4: Pmed, PEEP/CPAP, Ppico, ΔP (presión de trabajo), VolMinEsp, VTI, VTE, VFugas, fTotal, fEspont, Oxígeno, Cestát, Rinsp, I:E, TI, TE, VMinEspont, AutoPEEP, P0.1, PTP, RCesp, Pmeseta, VTE Espont, VMinFuga, Flujo ins, Flujo esp, Vt/PCI, Vt/peso, T humidific. y T pieza en Y (HAMILTON-H900)	Ppico, ² VolMinEsp, VTE, fTotal
Ajustes	Para conocer todos los ajustes de modo, control y alarma, consulte las tablas correspondientes de este capítulo.	
Setups	Esta información se aplica a la configuración de los ajustes rápidos para los pacientes adultos/pediátricos. También puede definir ajustes predeterminados para los pacientes neonatos. Si desea más información sobre los ajustes de configuración de la RCP, consulte la tabla 15-15.	
Modo Ctrls	Vt/PCI (<i>Adulto/Ped.</i>): de 5 a 12 ml/kg Vt/peso (<i>Neonatal</i>): de 5 a 12 ml/kg	<i>Adulto/Ped.</i> : 8 ml/kg <i>Neonatal</i> : 5 ml/kg

¹ Otros parámetros disponibles cuando la opción CO2 está instalada.

² El ajuste predeterminado se puede configurar.

Parámetro	Intervalo de configuración	Ajuste predeterminado
Estado ventil.		
Oxígeno ¹ (%)	De 22 a 80	40
PEEP ² (cmH ₂ O)	De 1 a 20	8
ΔP _{insp} (cmH ₂ O)	De 1 a 50	10
%VolMin alto (%)	De 100 a 250	150
%VolMin bajo (%)	De 25 a 99	50
RSB alto (1/[l*min])	De 50 a 150	100
RSB bajo (1/[l*min])	De 0 a 49	10
%fEspont ³ (%)	De 0 a 99	75
Conectividad		
Más	Protocolo de comunicación: Hamilton, GALILEO compatible, Hamilton P2, Philips VueLink Open, DrägerTestProtocol, protocolo Hamilton Block	GALILEO

¹ El ajuste de Oxígeno bajo es siempre el 21 %.

² El ajuste de PEEP baja es siempre 0 cmH₂O.

³ El ajuste de %fEspont bajo es siempre el 100 %.

Tabla 15-15. Ajustes predeterminados de RCP

Parámetro	APVcmv	PCV+
Para conocer los intervalos, consulte el apartado 15.6.		
Tiempo apnea (s)	10	10
Oxígeno (%)	100	100
$\Delta P_{control}$ (cmH2O)	--	15
PEEP/CPAP (cmH2O)	5	5
Límite P (cmH2O)	45	45
Frec. (c/min)	10	10
TI (s)	1	1
Vt/PCI (ml/kg)	6	--

15.10 Datos técnicos de ASV

Tabla 15-16. Datos técnicos de ASV

Datos relacionados con ASV	Especificaciones
Ajustes del operador relacionados con ASV	
%VolMin	Del 25 al 350 %
Altura del paciente	<i>Adulto:</i> de 130 a 250 cm <i>Pediátricos:</i> de 30 a 150 cm
Cálculos internos	
PCI	En kg, se calcula en función de la altura y el sexo del paciente (consulte el apartado 5.3)
VolMin (objetivo)	Expresado en l/min, el volumen minuto objetivo se calcula de la siguiente manera: $PCI \text{ (en kg)} \times VentMinNorm \text{ (en l/kg/min)} \times \%VolMin/100$ donde VentNormMin es la ventilación normal por minuto de la figura 7-21.
fTotal	En c/min
VDaw	2,2 ml/kg PCI
Vt (objetivo)	$VolMin/f(objetivo)$
Gráfico de ASV	
Estado del paciente (numérico)	fControl, fEspont, ΔP_{insp}
Visualización de los gráficos (curva)	fTotal frente a Vt, valor objetivo, valor actual, ventana de seguridad
Alarmas	
Todas las alarmas son funcionales, salvo las alarmas de apnea	Consulte el capítulo 9
Especial	ASV: Objetivo inalcanzable.

Datos relacionados con ASV	Especificaciones
Especificaciones de rendimiento	
Tiempo de respuesta (90 % del estado de equilibrio dinámico)	<1 min (normal)
Exceso/defecto de reacción	<25 %
Cambio máximo de presión por respiración	3 cmH ₂ O
Tiempo de ajuste	<120 segundos
Desviación del estado de equilibrio dinámico	<10 %
Normas de protección pulmonar	
Vt mínimo	4,4 ml/kg x PCI
Vt máximo depende de:	El volumen tidal máximo en ASV es el valor más bajo de las siguientes condiciones: • V/P media x (Límite P – PEEP) • 15 ml/kg x PCI • 1,5 x límite de alarma de Vt alto
Frecuencia máxima del aparato	La frecuencia máxima en ASV es el valor inferior de las siguientes condiciones: • $1/(\text{tiempo inspiratorio mínimo} + \text{tiempo espiratorio mínimo})$ • VolMin (objetivo)/Vt mínimo • 60 c/min
Frecuencia mínima objetivo	De 7,5 a 15 c/min (según PCI)
ΔP_{insp} mínima	5 cmH ₂ O por encima de PEEP/CPAP
ΔP_{insp} máxima	Límite de alarma Presión alta - 10 cmH ₂ O - PEEP
Tiempo inspiratorio mínimo (TI)	0,5 segundos o RCesp, el valor superior de los dos
Tiempo inspiratorio máximo (TI)	PCI = 30 kg: 2 segundos PCI <30 kg: 1,5 segundos
Tiempo espiratorio mínimo (TE)	0,5 segundos o 2 x RCesp, el valor superior de los dos
Tiempo espiratorio máximo (TE)	12 segundos
Intervalo de I:E	De 1:4 a 1:1

15.11 Especificaciones del sistema respiratorio del respirador

Tabla 15-17. Especificaciones del sistema respiratorio del respirador

Parámetro	Especificación	
Resistencia ¹	Circuito de adulto/pediátrico (DI15 a DI22, flujo de 30 l/min)	≤0,06 cmH ₂ O/l/min
	Circuito de adulto/pediátrico (DI12 a DI15, flujo de 15 l/min)	≤0,12 cmH ₂ O/l/min
	Circuito para neonatos (DI9 a DI12, flujo de 15 l/min)	≤0,12 cmH ₂ O/l/min
Compliance ¹	Circuito de adulto/pediátrico (DI15 a DI22)	≤4,0 ml/cmH ₂ O a 60 cmH ₂ O ±3 cmH ₂ O
	Circuito de adulto/pediátrico (DI12 a DI15)	≤4,0 ml/cmH ₂ O a 60 cmH ₂ O ±3 cmH ₂ O
	Circuito para neonatos (DI9 a DI12)	≤1,5 ml/cmH ₂ O a 60 cmH ₂ O ±3 cmH ₂ O
Volumen ¹	Circuito para adultos (DI19)	2,4 l
	Circuito para neonatos (DI10)	~0,9 l
Filtro antibacteriano	Tamaño de las partículas	Captura partículas de 0,3 micrones con una eficacia >99,99 %
	Resistencia	<2,0 cmH ₂ O a 60 l/min
Espacio muerto del sensor de flujo	Pacientes adultos/pediátricos	<9 ml (desechable)
		<11 ml (reutilizable)
	Neonatal	<1,3 ml

¹ La rama inspiratoria incluye válvula ambiente, sensor de flujo, filtro inspiratorio, tubos inspiratorios y humidificador. No incluye el cable calefactor. La rama espiratoria incluye tubos espiratorios, colector de agua, válvula espiratoria y sensor de flujo.

15.12 Datos técnicos de rendimiento

Tabla 15-18. Datos técnicos de rendimiento

Descripción	Especificación
Peso corporal previsto del paciente (PCI, determinado a partir del ajuste Altura pac. (utilizado para pacientes adultos y pediátricos)	De 3 a 139 kg ¹
Peso (utilizado para pacientes neonatos)	De 0,2 a 30 kg
Presión inspiratoria	De 0 a 60 cmH2O
Presión limitada máxima	60 cmH2O
Presión de trabajo máxima	<i>Adulto/Ped.:</i> 60 cmH2O (presión inspiratoria total). Garantizada a través de la limitación de presión <i>Neo:</i> 45 cmH2O (limitación en función de la frecuencia)
Flujo inspiratorio máximo	260 l/min (120 l/min con 100 % O2)
Volumen tidal/volumen tidal objetivo	<i>Adulto/Ped.:</i> De 20 a 2000 ml <i>Neo:</i> de 2 a 300 ml

¹ El peso real del paciente puede ser mucho mayor (por ejemplo, 300 kg).

Descripción	Especificación
Capacidad de volumen minuto	Hasta 60 l/min
Tiempo inspiratorio (respiraciones espontáneas)	De 0,2 a 3 segundos
Tiempo espiratorio mínimo	20 % de tiempo de ciclo; de 0,2 a 0,8 segundos
Flujo de base espiratorio automático	<i>Adulto/Ped.</i> : fijo a 3 l/min <i>Neo</i> : fijo a 4 l/min
Media de disparo inspiratorio	Control de disparo por flujo
Precisión del mezclador de oxígeno	± (fracción de volumen del 2,5 % + 2,5 % de la lectura real)

Descripción	Especificación	
Dispositivos de medición		
Medición de oxígeno continua	La concentración de oxígeno suministrada se mide continuamente cuando el sensor de O2 está activado.	
	Tipo de sensor: Sensor de O2 galvánico sin plomo	
	Posición de detección:	Sistema neumático inspiratorio
	Medición, concentración de oxígeno suministrado, intervalo:	Del 18 % al 105 %
	Tiempo de respuesta:	<45 segundos para alcanzar el 90 % de la concentración de oxígeno final
	Tiempo de inicialización (tiempo transcurrido desde el encendido del dispositivo hasta que empieza a funcionar):	<40 segundos
	Cambio:	<0,1 %/mes de señal de salida del sensor en condiciones de aire ambiente seco
	Temperatura de almacenamiento:	De -20 °C a 40 °C De -20 °C a 50 °C durante un máximo de una (1) semana Para aumentar la vida útil de los sensores de O2 galvánicos sin plomo que no se hayan utilizado, almacénelos entre 15 °C y 25 °C. Si el sensor de O2 sin plomo se almacena a temperaturas superiores, tendrá una menor duración.
	Sustitución	Cada dos (2) años o cuando se agote, lo que suceda primero.

Descripción	Especificación	
Medición de oxígeno continua	<i>Tipo de sensor: sensor de O2 galvánico</i>	
	Posición de detección:	Sistema neumático inspiratorio
	Medición, concentración de oxígeno suministrado, intervalo:	Del 18 % al 105 %
	Tiempo de respuesta:	<45 segundos para alcanzar el 90 % de la concentración de oxígeno final
	Tiempo de inicialización (tiempo transcurrido desde el encendido del dispositivo hasta que empieza a funcionar):	<40 segundos
	Cambio:	≤1,0 % vol. de oxígeno al mes
	Temperatura de almacenamiento:	De -20 °C a 50 °C Para aumentar la vida útil de los sensores de O2 galvánicos sin usar, almacénelos entre 5 °C y 15 °C.
	Sustitución	Cada año o cuando se agote, lo que suceda primero.
Mediciones de presión y volumen	Tipo:	Transductor de presión diferencial, orificio variable
	Posición de detección:	Pieza en Y del paciente
	Mediciones:	Consulte la tabla 15-10

Descripción	Especificación	
Medición de CO2	Se admiten dos tipos de sensores de CO2: CAPNOSTAT-5 (flujo) and LoFlo (intermedio)	
	<i>Tipo: CAPNOSTAT 5</i>	
	Posición de detección:	De flujo
	Principio de funcionamiento:	Tecnología de infrarrojo no disperso (NDIR)
	Mediciones:	Consulte la tabla 15-10
	Tiempo de aumento:	<60 ms
	Tiempo de inicialización:	En <15 segundos aparece el capnograma a una temperatura ambiente de 25 °C, el resto de especificaciones aparece a los 2 minutos
	Frecuencia de muestreo:	100 Hz
	Método de cálculo de CO2:	BTPS
	Estabilidad de CO2: ¹	Cambio a corto plazo: ≤0,8 mmHg durante 4 horas Cambio a largo plazo: Especificación de precisión mantenida durante 120 horas
	Ruido de CO2 (rms):	≤0,25 mmHg al 7,5 % de CO2
	Condiciones de funcionamiento: ²	Temperatura: de 0 a 45 °C Humedad: del 10 % al 90 %, humedad relativa, sin condensación Presión (barométrica + en las vías aéreas): de 400 mmHg a 850 mmHg
	Condiciones de envío/almacenamiento:	Temperatura: de -40 a 70 °C Humedad: < 90 %, humedad relativa, sin condensación Presión (atmosférica): de 375 mmHg a 795 mmHg

¹ La precisión que muestra el dispositivo no se ve afectada por la humedad (sin condensación) ni por las presiones cíclicas.

² Las condiciones de funcionamiento indicadas se aplican al funcionamiento continuo o temporal del sensor dentro de las limitaciones especificadas en el uso previsto.

Descripción	Especificación	
Medición de CO2	<i>Tipo: LoFlo</i>	
	Posición de detección:	Intermedio
	Principio de funcionamiento:	Tecnología de infrarrojo no disperso (NDIR)
	Mediciones:	Consulte la tabla 15-10
	Tiempo de aumento:	200 ms para kits de adaptador vía aérea 30 ms adicionales para cánulas de muestreo intermedias. 80 ms adicionales para línea de extensión y tubos de deshumidificación.
	Tiempo de inicialización:	En <20 segundos aparece el capnograma a una temperatura ambiente de 25 °C, el resto de especificaciones aparece a los dos (2) minutos
	Frecuencia de muestreo:	100 Hz
	Frecuencia de muestreo de gases:	50 ml/min ± 10 ml/min
	Método de cálculo de CO2:	Real, corregido para temperatura y presión en la celda de muestreo
	Estabilidad de CO2: ¹	Cambio a corto plazo: ≤0,8 mmHg durante 4 horas Cambio a largo plazo: Especificación de precisión mantenida durante 120 horas
	Ruido de CO2 (rms):	≤0,25 mmHg al 5 % de CO2
	Posición de detección:	Dentro del respirador
	Mediciones:	Consulte la tabla 15-10

¹ La precisión que muestra el dispositivo no se ve afectada por la humedad (sin condensación) ni por las presiones cíclicas.

Descripción	Especificación	
Medición de CO2	Condiciones de funcionamiento: ¹	Temperatura: de 0 a 40 °C Humedad: del 10 % al 90 %, humedad relativa, sin condensación Presión (barométrica + en las vías aéreas): de 400 mmHg a 800 mmHg
	Condiciones de envío/almacenamiento:	Temperatura: de -40 a 70 °C Humedad: del 10 % al 90 %, humedad relativa, sin condensación Presión (atmosférica): de 400 mmHg a 800 mmHg
Pruebas y funciones especiales	Prueba de estanqueidad; calibración en cero del sensor de CO2/ sensor de O2/sensor de flujo/circuito; enriquecimiento de O2; respiración manual; nebulización; compensación de fugas; interfaz de comunicaciones; compensación de la resistencia y compliance del circuito respiratorio	
Dispositivo de visualización	Visualización de parámetros, alarmas y datos monitorizados <i>Tipo:</i> TFT de color <i>Tamaño:</i> 640 x 480 píxeles, diagonal de 214 mm	
Ajuste de brillo para la pantalla	El intervalo es del 10 % al 100 % de brillo. De forma predeterminada, Día = 80 %; Noche = 40 %.	
Brillo con la opción NVG	El intervalo es de 1 a 10. El valor predeterminado es 5.	
Clasificación de piezas aplicadas (CEI 60601-1)	Tipo BF Tubos respiratorios con calefacción, sensor de SpO2, sensor de CO2, nebulizador (integrado o independiente, a través de USB)	
Volumen de las alarmas (Volumen ²)	El intervalo es de 1 a 10. El valor predeterminado es 5.	
Potencia del sonido ³	51 dB(A) ± 3 dB(A)	
Presión del sonido ³	43 dB(A) ± 3 dB(A)	

¹ Las condiciones de funcionamiento indicadas se aplican al funcionamiento continuo o temporal del sensor dentro de las limitaciones especificadas en el uso previsto.
² Volumen a 1 m de distancia del respirador. Un ajuste de 1 = 62 dB(A), 5 = 76 dB(A) y 10 = 85 dB(A), con precisión de ±3 dB(A).
³ Según la norma ISO 80601-2-12.

15.12.1 Pruebas de precisión

La precisión de la medición y los parámetros del respirador se prueban con FlowAnalyser de IMT. Los intervalos de tolerancia de los datos que genera FlowAnalyser se especifican a continuación.

Tabla 15-19. Intervalos de tolerancia de las pruebas de precisión

Tipo de parámetro	Intervalo de tolerancia de la medición
Volumen	≤50 ml: ±1 % >50 ml: ±1,75 %
Presión	±0,75 % o ±0,1 cmH ₂ O, el valor superior de los dos
Flujo	±1,75 % o ±0,5 l/min, el valor superior de los dos
O ₂	±1 %

15.12.2 Rendimiento básico

Tabla 15-20. Rendimiento básico

Componente	Requisito
Fallo del suministro de gas	Deben detectarse los fallos del suministro de gas e informarse al operador.
Estado de alarma de oxígeno	Si el O ₂ supera los límites de alarma inferior y superior establecidos o el sensor de O ₂ falla, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.

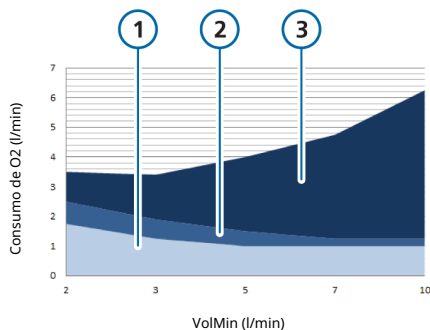
Componente	Requisito
Estado de alarma de CO ₂ ¹	Si el CO ₂ supera los límites de alarma inferior y superior establecidos o el sensor de CO ₂ falla, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Estado de alarma de SpO ₂ ¹	Si el SpO ₂ supera los límites de alarma inferior y superior establecidos o el sensor de SpO ₂ falla, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Presión	La presión de la vía aérea debe monitorizarse. Si supera los límites de alarma inferior y superior establecidos, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Volumen	Los volúmenes aplicado y espiratorio deben monitorizarse. Si superan los límites de alarma inferior y superior establecidos, debe detectarse e informarse al operador con una alarma.
Fallo de la fuente de alimentación	Deben detectarse los fallos de la fuente de alimentación e informarse al operador.
Fuente de alimentación interna casi agotada	La capacidad restante de la batería debe monitorizarse y cuantificarse. Debe emitirse una alarma cuando queden 5 minutos como mínimo para que se agote.

¹ Si la opción está instalada.

15.12.3 Consumo de oxígeno estimado relativo al volumen minuto

En los gráficos siguientes, se muestra el consumo de oxígeno como una función de volumen minuto.

Figura 15-3. Consumo de oxígeno como función de volumen minuto, con el oxígeno definido al 60 %

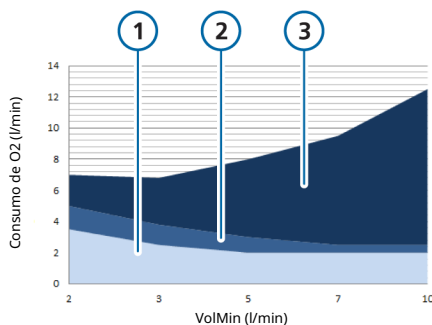


- 1 Consumo de oxígeno del dispositivo. Esto tiene en cuenta el flujo de base.
- 2 Volumen comprimible en el circuito respiratorio.

El volumen comprimible es un factor significativo que se debe tener en cuenta para pacientes de menor tamaño debido a volúmenes tidales más reducidos. Consulte el apartado 3.4.2.1.

- 3 Volumen de oxígeno suministrado al paciente.

Figura 15-4. Consumo de oxígeno como función de volumen minuto, con el oxígeno definido al 100 %



- 1 Consumo de oxígeno del dispositivo. Esto tiene en cuenta el flujo de base.
- 2 Volumen comprimible en el circuito respiratorio.

El volumen comprimible es un factor significativo que se debe tener en cuenta para pacientes de menor tamaño debido a volúmenes tidales más reducidos. Consulte el apartado 3.4.2.1.

- 3 Volumen de oxígeno suministrado al paciente.

15.13 Descripción funcional del sistema del respirador

El HAMILTON-T1 es un sistema de ventilación neumático controlado electrónicamente con un sistema de compresión de aire integrado. Se alimenta por corriente alterna o continua con una batería de reserva que lo protege de fallos o inestabilidad de la alimentación y que facilita el transporte del paciente de un sitio a otro dentro del hospital.

El usuario introduce los datos en el sistema del microprocesador del HAMILTON-T1 mediante una pantalla táctil, teclas y un botón pulsador y giratorio. Estos datos se convierten en instrucciones para que el sistema neumático del HAMILTON-T1 suministre al paciente una mezcla de gas controlada de forma precisa. El respirador recibe datos del sensor de flujo proximal y de otros sensores que se encuentran en el respirador. El respirador ajusta el suministro de gas al paciente en función de estos datos monitorizados. La interfaz gráfica de usuario también muestra los datos monitorizados.

El sistema del microprocesador del respirador controla el suministro de gas y monitoriza al paciente. El controlador de alarmas se encarga de realizar una comprobación cruzada de las funciones de suministro de gas y monitorización. Esta comprobación cruzada ayuda a minimizar los posibles peligros de que se produzca un fallo de software.

Un completo sistema de alarmas visuales y acústicas contribuye a garantizar la seguridad del paciente. Las alarmas clínicas pueden indicar una condición fisiológica anormal. Las alarmas técnicas que se activan con las auto comprobaciones del respirador, como las comprobaciones en segundo plano, pueden indicar fallos de hardware o software. En el caso de algunas alarmas técnicas, una ventilación de seguridad especial garantiza la ventilación minuto básica mientras ofrece al operador el tiempo necesario para tomar medidas correctivas.

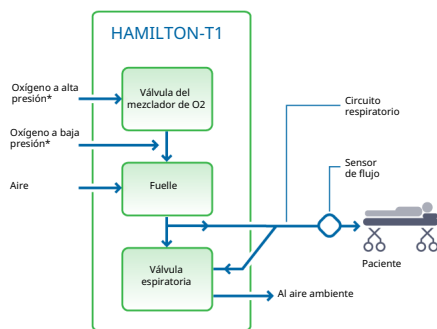
Cuando una situación es lo suficientemente crítica como para poner en peligro la seguridad de la ventilación, el HAMILTON-T1 pasa al estado Ambient. Se abren la vía inspiratoria y las válvulas espiratorias para que el paciente inspire aire ambiente a través de la vía inspiratoria y espire a través de la válvula espiratoria.

El HAMILTON-T1 dispone de varios medios para garantizar el mantenimiento de presiones respiratorias seguras para el paciente. La presión máxima de trabajo se garantiza por el límite de alarma Presión alta. Al alcanzarse el límite establecido de Presión alta, el respirador entra en el ciclo de espiración. La presión del respirador no puede superar los 60 cmH2O.

15.13.1 Suministro de gas

El HAMILTON-T1 utiliza aire ambiente y oxígeno a alta o baja presión (figura 15-5). Es obligatoria la utilización de oxígeno para uso médico. El aire entra a través de un orificio de entrada de gas fresco y, junto al oxígeno, es comprimido por el fuelle. El oxígeno pasa a través de una entrada de oxígeno a alta¹ o baja² presión.

Figura 15-5. Suministro de gas en el HAMILTON-T1



* Solo se requiere una fuente de oxígeno

En el interior del respirador, el gas se introduce en el sistema neumático del respirador. Si se suministra oxígeno a alta presión, una válvula del mezclador proporciona la concentración establecida por el operador. Si se suministra oxígeno a baja presión, la concentración de oxígeno suministrada viene determinada por el flujo de la fuente de oxígeno.

El gas se suministra al paciente a través del fuelle. El microprocesador controla la velocidad del fuelle y el tiempo de funcionamiento para ajustarse a los valores establecidos por el usuario.

El respirador suministra gas al paciente a través de los componentes del circuito respiratorio de la rama inspiratoria, que pueden incluir uno o más de los componentes siguientes: filtro inspiratorio, tubos flexibles, sistema de humidificación, colectores de agua, pieza en Y y sensor de flujo. Un nebulizador neumático interno suministra el nebulizado.

El gas espirado por el paciente pasa a través de las partes del circuito respiratorio de la rama espiratoria, que incluye uno o varios de los elementos siguientes: tubos flexibles, sensor de flujo, pieza en Y y conjunto de válvula espiratoria. El gas pasa a través de la carcasa de la válvula espiratoria de manera que el gas espiratorio no entre en contacto con los componentes internos del respirador. La válvula espiratoria se calienta para reducir la posibilidad de que se produzca condensación en la rama espiratoria.

Las mediciones realizadas en el sensor de flujo se utilizan en las medidas de presión, flujo y volumen.

El respirador monitoriza la concentración de oxígeno del gas que se debe suministrar al paciente usando un sensor de O₂ galvánico. El sensor de O₂ galvánico genera una tensión proporcional a la presión parcial de oxígeno del gas suministrado.

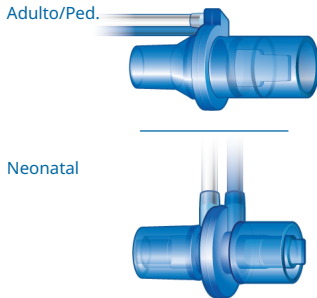
Las operaciones del fuelle y de la válvula espiratoria están coordinadas para mantener los niveles de presión del sistema.

¹ Oxígeno a alta presión: La presión máxima permitida es de 6 bar (600 kPa).

² Oxígeno a baja presión: La presión máxima permitida es 600 kPa con un flujo máximo permitido de 60 l/min.

15.13.2 Monitorización del gas con el sensor de flujo

Figura 15-6. Sensor de flujo, ilustración



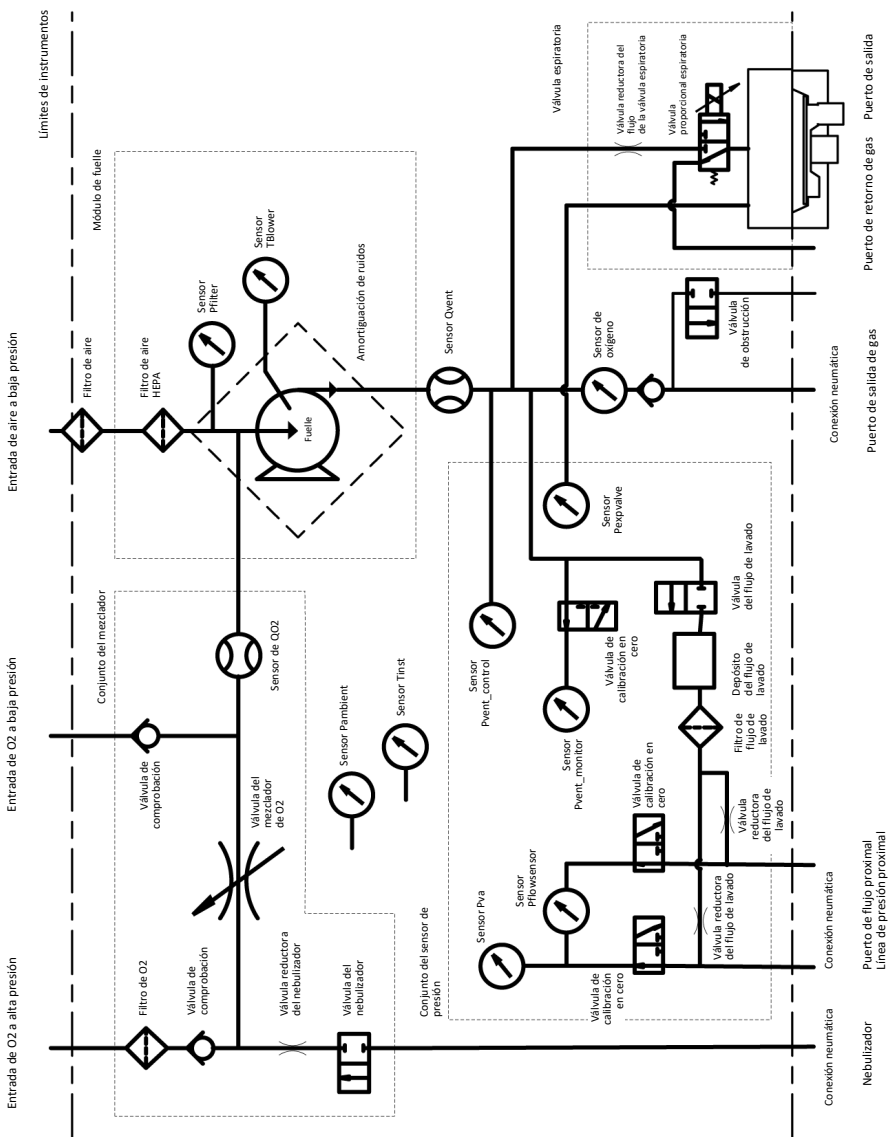
El HAMILTON-T1 mide de forma precisa el flujo, el volumen y la presión en la vía aérea del paciente gracias al sensor de flujo de Hamilton Medical. El sensor de flujo proximal permite que el respirador detecte incluso los esfuerzos respiratorios más débiles del paciente. Además, con su disparo por flujo extremadamente sensible y su rápido tiempo de respuesta, el respirador contribuye a reducir el esfuerzo respiratorio del paciente.

El sensor de flujo contiene una fina membrana dentro de una carcasa exterior y dispone de un puerto de presión en ambos lados. La membrana permite un flujo bidireccional a través del orificio variable.

La abertura del orificio cambia en función de la magnitud de flujo. De este modo, se abre progresivamente a medida que aumenta el flujo y crea un descenso de presión por el orificio. La diferencia de presión se mide mediante un sensor de presión diferencial de alta precisión que se encuentra dentro del respirador. La diferencia de presión varía con el flujo (relación determinada durante la calibración del sensor de flujo), de modo que el flujo del paciente se determina a partir del descenso de presión. El respirador calcula el volumen a partir de las mediciones de flujo.

El sensor de flujo tiene una precisión extremadamente alta, incluso en presencia de secreciones, humedad y medicamentos nebulizados. El respirador limpia los tubos de detección con una mezcla de gases (flujo de lavado) para evitar que se obstruya y contamine el dispositivo.

15.13.3 Diagrama neumático



15.14 Símbolos utilizados en el paquete y las etiquetas del dispositivo

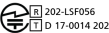
Tabla 15-21. Símbolos utilizados en el paquete, el dispositivo y las etiquetas del dispositivo

Símbolo	Definición
	Tecla Encendido/Standby
	Tecla Día/Noche
	Bloqueo/desbloqueo de pantalla
	Tecla Respiración manual
	Enriquecimiento de O2
	Tecla Imprimir pantalla
	Tecla Nebulizador
	Tecla Pausar sonido
	Transmisión de datos en proximidad
	IntelliSync+
	Puerto HAMILTON-H900/COM1
	Puerto inspiratorio <i>hacia el paciente</i>
	Puerto espiratorio <i>desde el paciente</i>
	Puertos de conexión del sensor de flujo
	Puerto del nebulizador neumático
	Salida de la válvula espiratoria
	Precaución acerca de equipos externos
	Puerto USB y advertencia de conexión eléctrica
	HAMILTON-T1 supone riesgos inaceptables para el paciente, el personal médico u otras personas que se encuentren en el entorno de RM.
	Indica el grado de protección contra descargas eléctricas conforme a la norma CEI 60601-1. Los dispositivos de clase II cuentan con aislamiento doble o reforzado, puesto que no disponen de conexión a tierra de protección.
	Tapa del filtro de entrada de aire/escape de válvula de seguridad
	Sensor de CO2

Símbolo	Definición
SpO ₂	Sensor SpO2
	todos los grupos de pacientes
	Grupos de pacientes Adulto/ Ped.
	Modos invasivos y no invasivos
	Opción NIV-only
	Opción O2 assist
	Opción NVG
	Consulte el manual del operador para obtener información más detallada.
	Pieza aplicada Tipo B (clasificación de equipo médico eléctrico, tipo B, tal como se especifica en CEI 60601-1)
	Pieza aplicada Tipo BF (clasificación de equipo electromédico, tipo BF, tal como se especifica en la norma CEI 60601-1)

Símbolo	Definición
IP24	Protección contra salpicaduras de agua cuando el dispositivo está inclinado un máximo de 15 grados, así como contra partículas sólidas de más de 12,5 mm.
IP54	Protección contra agua pulverizada desde cualquier dirección y contra la entrada de polvo de forma limitada.
	Deseche el equipo de acuerdo con la Directiva del Consejo 2012/19/UE o RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos)
	Masa
	Número de serie
	Número de pieza
	Fabricante
	Fecha de fabricación
	Peso (10 kg)
	Paciente mujer
	Paciente hombre

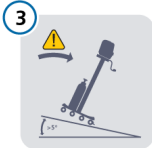
Símbolo	Definición	Símbolo	Definición
	Paciente neonato		Desechable
	Alarma desactivada		Esterilizable en autoclave. Los componentes esterilizables en autoclave se pueden usar dentro de la autoclave (por ejemplo, de vapor) sin que sufran daños. Estos componentes soportan temperaturas de unos 134 °C. En la <i>guía de reprocesamiento</i> que proporciona el fabricante se explica la manera correcta de reprocesar los componentes esterilizables en autoclave.
	Aplicable al grupo de pacientes neonatos		Los componentes que Hamilton Medical denomina <i>esterilizables en autoclave</i> se pueden someter a esterilización mediante vapor en autoclave sin sufrir daños.
	Aplicable al grupo de pacientes pediátricos		Limitaciones de temperatura durante el transporte y almacenamiento
	Aplicable al grupo de pacientes adultos		Limitaciones de humedad durante el transporte y almacenamiento
	Aplicable a los grupos de pacientes pediátricos y neonatos		Limitaciones de presión atmosférica en el transporte y almacenamiento
	Aplicable a los grupos de pacientes pediátricos y adultos		Limitaciones de apilamiento durante el transporte y almacenamiento
	Aplicable a todos los grupos de pacientes		Material reciclable
	Este lado hacia arriba para el transporte y almacenamiento		Producto sanitario
	Frágil, manejar con cuidado durante el transporte y el almacenamiento		
	Mantener seco durante el transporte y almacenamiento		

Símbolo	Definición
	Identificador único de dispositivo
	La marca TÜV NRTL con las indicaciones "C" y "US" señala que el producto cumple los requisitos de seguridad de las autoridades competentes canadienses y estadounidenses, respectivamente.
	Representante autorizado en la Comunidad Europea/ Unión Europea
	Marca CE de conformidad, sello de garantía de aprobación que garantiza que el dispositivo cumple el Reglamento (UE) 2017/745 sobre productos sanitarios
	Autorización de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)
	La marca de cumplimiento normativo (RCM, por sus siglas en inglés) indica el cumplimiento por parte de un dispositivo de la normativa técnica aplicable de la autoridad australiana ACMA (Australian Communications and Media Authority) para equipos de telecomunicaciones, radiocomunicaciones o radiodifusión.
	RoHS chino
	<i>Solo para Japón.</i> Ministerio del Interior y de Comunicaciones Etiqueta de aprobación

15.14.1 Símbolos usados en el carro

Figura 15-7. Adhesivos de advertencia del carro





1 Al desplazar el carro, compruebe que los frenos de las ruedas estén desbloqueados

2 No se apoye en el carro

3 No estacione el carro en una superficie con una inclinación superior a 5 grados

4 Peso
La carga de trabajo seguro máxima se aplica a un carro aparcado correctamente y en equilibrio.

15.15 Normas y aprobaciones

El HAMILTON-T1 ha sido diseñado de acuerdo con las normas internacionales pertinentes y las directrices de la FDA.

El respirador se ha fabricado de acuerdo con los sistemas de gestión de calidad reglamentarios definidos en la norma EN ISO 13485, la norma ISO 9001 y el artículo 10(9) del Reglamento CE 2017/745.

El respirador cumple los requisitos generales de seguridad y rendimiento exigidos en el Reglamento 2017/745 (UE), Anexo I.

Donde se mencionen normas, el HAMILTON-T1 cumple las versiones que se enumeran en la tabla 15-23.

El respirador cumple los apartados pertinentes de las siguientes normas indicados en la tabla 15-22.

Tabla 15-22. Normas

CEI 60601-1	Equipos electromédicos, Parte 1: Requisitos generales de seguridad básica y rendimiento imprescindible La clasificación del dispositivo es: Clase II, pieza aplicada tipo BF (sistema de respiración del respirador, VBS, sensor de CO2 con conector de módulo de CO2 incluido y sensor de SpO2 con adaptador SpO2), funcionamiento continuo	CEI 60601-1-2	Equipos electromédicos, Parte 1-2: Requisitos generales de seguridad básica y rendimiento imprescindible • Norma colateral: Interferencias electromagnéticas • Requisitos y pruebas
		CEI 60601-1-10	Equipos electromédicos, Parte 1-10: Requisitos generales de seguridad básica y rendimiento imprescindible Norma colateral: Requisitos para el desarrollo de controladores fisiológicos en bucle cerrado
		CEI 60601-1-12	Equipos electromédicos, Parte 1-12: Requisitos generales de seguridad básica y rendimiento básico. Norma colateral: Requisitos para los equipos electromédicos y sistemas electromédicos destinados a ser utilizados en el entorno de servicios médicos de emergencia
		ISO 80601-2-12	Equipos electromédicos, Parte 2-12: Requisitos particulares para la seguridad básica y el rendimiento imprescindible de los respiradores de cuidados intensivos
		EN ISO 5356-1	Equipos respiratorios y anestésicos, conectores cónicos, Parte 1: Conos y tomas

EN ISO 80601-2-55	Equipos electromédicos, Parte 2-55: Requisitos particulares para la seguridad básica y el funcionamiento esencial de los monitores de gas respiratorio
MIL-STD-461F	Control de las interferencias electromagnéticas
MIL-STD-810G	Presión baja (altitud)
EN 1789	Vehículos médicos y sus equipos (ambulancias de carretera)
EN 794-3	Respiradores para pulmones, Parte 3: Requisitos particulares para respiradores de emergencia y para traslados
RTCA-DO 160G	Condiciones ambientales y procedimientos de prueba para equipos aerotransportados

Tabla 15-23. Normas y autorizaciones, versiones válidas	
CEI 60601-1:2005/A1:2012	
CEI 60601-1-2:2014	
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011	
ISO 80601-2-55:2018	
CEI 61000-3-2:2005	
CEI 61000-3-3:2008	
CEI 61000-4-2:2008	
CEI 61000-4-3:2006 + A1:2007+A2:2010	
CEI 61000-4-4:2004	
CEI 61000-4-5:2005	
CEI 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006	
CEI 61000-4-8:2009	
CEI 61000-4-11:2004	
EN ISO 13485:2016	
CEI 60950-1:2013	
ISO 15883-1:2006+A1:2014	
ISO 15883-2:2006	
ISO 15883-3: 2006	
ISO 15883-4:2008	
ISO 11607-1: 2006 + AMD1:2014	
EN ISO 5356-1:2015	
ISO 4135:2001	
EN 794-3:1998 + A2:2009	
EN 1789:2007 + A2:2014	
MIL-STD-461F	
MIL-STD-810G	
RCTA-DO 160 G	

15.16 Eliminación y año de fabricación

Eliminación

El dispositivo debe eliminarse conforme a los protocolos de su centro sanitario y a la Directiva 2012/19/UE.

Todas las piezas que se extraigan del dispositivo se consideran contaminadas y suponen riesgo de infección.

Deseche todos los componentes que retire del dispositivo de acuerdo con las normativas del centro sanitario. Siga todas las normativas federales, estatales y locales relativas a la protección medioambiental, sobre todo a la hora de eliminar el dispositivo electrónico o partes del mismo (por ejemplo, el sensor de O₂ y las baterías).

Año de fabricación

El año de fabricación aparece en la etiqueta del número de serie en la unidad de ventilación del HAMILTON-T1.

15.17 Garantía

GARANTÍA LIMITADA

LA GARANTÍA DESCRITA EN ESTE CONTRATO SUSTITUYE A CUALQUIER OTRA GARANTÍA EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, INCLUIDAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZACIÓN Y ADECUACIÓN PARA UN FIN PARTICULAR. EN CUALQUIER CASO, NO SE RENUNCIA A LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DURANTE EL PERÍODO DE ESTA GARANTÍA LIMITADA.

Hamilton Medical garantiza que todos sus productos se envían libres de cualquier defecto de material o de fabricación.

La garantía no incluye los elementos desechables. Los elementos desechables se consideran de un solo uso o de uso limitado y solo deben ser sustituidos cuando sea preciso para que el producto funcione adecuadamente, según las instrucciones del manual del operador.

Considerando que Hamilton Medical no tendrá obligaciones ni responsabilidades relacionadas con el producto que no sean las especificadas en el presente, incluidas, entre otras, las obligaciones o las responsabilidades causadas por negligencia o por responsabilidad estricta.

En ningún caso la empresa será responsable de daños incidentales o consecuentes, ya sean directos o derivados.

La presente garantía quedará anulada en los casos siguientes:

1. Si el producto no lo ha instalado ni conectado un representante local autorizado de Hamilton Medical según las instrucciones que proporciona Hamilton Medical y el representante de Hamilton Medical.
2. Si las sustituciones y reparaciones no las ha llevado a cabo personal autorizado y debidamente cualificado.
3. Si no existen pruebas de que la producción del daño o la reparación haya tenido lugar durante el período certificado de garantía.
4. Si se ha modificado, borrado o retirado el número de serie y no hay factura de compra ni ninguna otra prueba que demuestre la fecha en la que se adquirió el equipo.
5. Si los defectos han derivado del mal uso, la negligencia, de un accidente o de una reparación, un ajuste, una modificación o una sustitución que se haya realizado fuera de las fábricas de Hamilton Medical o fuera de los centros de servicio técnico o representantes autorizados.
6. Si el producto ha sido modificado o alterado de alguna forma sin una autorización previa y por escrito de Hamilton Medical.
7. Si no se realizan labores de mantenimiento anualmente.
8. Si el producto se utiliza o se ha utilizado de alguna manera distinta a las especificadas en el capítulo "Uso previsto" (consulte "Precauciones generales y notas").
9. Si utiliza el producto alguna persona distinta del personal que ha recibido la formación adecuada bajo la supervisión de un médico. Las reparaciones o sustituciones que se realicen de acuerdo con esta garantía limitada no tienen una nueva garantía, sino que cuentan únicamente con la parte vigente de la garantía limitada original. La garantía de los componentes reparados o sustituidos no supera la garantía limitada del dispositivo.

Para poder obtener servicio de mantenimiento que cubra esta garantía limitada, el solicitante debe ponerse en contacto de inmediato con el representante comercial de Hamilton Medical e informarle de la naturaleza del problema, así como del número de serie y la fecha de compra del producto.

A excepción de los mencionados, Hamilton Medical no será responsable de ningún daño o reclamación, incluidos, entre otros, lesiones personales o daños incidentales, consecuentes o especiales. Hamilton Medical tampoco será responsable de ningún daño o reclamación, incluidos, entre otros, lesiones personales o daños accidentales, consecuentes o especiales derivados de un uso inapropiado del dispositivo o de la infracción de alguna de las disposiciones de este manual.

Se aplican los términos y condiciones generales de Hamilton Medical. Este contrato se regirá y se interpretará de acuerdo con la legislación de Suiza y puede ser aplicado por cualquiera de las partes bajo la jurisdicción de los tribunales de Chur, Suiza.

%VolMin

Porcentaje de ventilación minuto, ajuste de control de los modos ASV e INTELLiVENT-ASV

(S)CMV+

Consulte APVcmv

ajuste del control, parámetro de control

Cualquier ajuste que el respirador emplee como entrada para el tratamiento de ventilación administrado. Por ejemplo, PEEP/CPAP, PCI o Peso, Vt, etc. Tenga en cuenta que algunos ajustes de control, como PCI, no los especifica directamente el usuario.

alarma general

Tipo de alarma producido cuando puede estar en riesgo la capacidad del respirador para ventilar a un paciente de forma segura

Altura pac.

Altura del paciente, ajuste de control que se utiliza para calcular el peso corporal ideal (PCI) del paciente en los cálculos de ASV y de los ajustes de arranque

apnea

Cese de la respiración

APRV

Ventilación con liberación de presión en la vía aérea, modo de ventilación

APVcmv

Ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria controlada, modo de ventilación; también puede aparecer como (S)CMV+ (configurable)

APVsimv

Ventilación de presión adaptable con ventilación obligatoria intermitente sincronizada, modo de ventilación; también puede aparecer como SIMV+ (configurable)

ASV

Modo de ventilación asistida adaptable. ASV ajusta la frecuencia y la presión respiración a respiración, teniendo en cuenta las condiciones cambiantes del paciente y aplicando estrategias de protección pulmonar para cumplir los objetivos

AutoPEEP

Presión positiva al final de la espiración (Positive End-Expiratory Pressure) no intencional, parámetro monitorizado

Botón pulsador y giratorio

Botón pulsador y giratorio: sirve para navegar por la pantalla, seleccionar elementos de las listas, activar controles y definir valores

BTPS

Body Temperature, barometric pressure at sea level, saturated with water vapor (temperatura corporal, presión barométrica a nivel del mar, saturada con vapor de agua)

c/min

Respiraciones por minuto

CE

Sello de garantía de aprobación que garantiza que el dispositivo cumple el Reglamento (UE) 2017/745 sobre productos sanitarios

CEI

Comisión Electrotécnica Internacional

CEM

Compatibilidad electromagnética

Cestát

Compliance estática, parámetro monitorizado

circuito respiratorio

Ramas respiratorias y componentes usados para administrar gases respiratorios al paciente

control

Botón virtual, control deslizante u otro icono de entrada de la pantalla que permite especificar el valor de un ajuste

control de presión

Mantenimiento de una forma de onda de presión transrespiratoria constante, a pesar de la mecánica del sistema de respiración cambiante

DE

Diámetro exterior

DI

Diámetro interior

disparo

Esfuerzo inspiratorio del paciente que hace que el respirador produzca una respiración; ajuste de control; controlado por el flujo, la presión o IntelliSync+

DuoPAP

Presión positiva doble en la vía aérea, modo de ventilación

EMI

Electromagnetic Interference (interferencia electromagnética)

EN

European Norm (norma europea)

ESPONT

Modo de ventilación espontánea (presión de soporte), modo de ventilación

ETS

La sensibilidad de disparo espiratorio es el porcentaje del flujo inspiratorio máximo en el que el respirador pasa de la inspiración a la espiración. El aumento del ajuste ETS tiene como resultado un tiempo inspiratorio más corto. El parámetro ETS le permite ajustar el tiempo inspiratorio de las respiraciones con presión de soporte al tiempo neural.

f

Frecuencia respiratoria

fControl

Frecuencia respiratoria obligatoria, parámetro monitorizado

FDA

United States Food and Drug Administration (Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU.)

fEspont

Frecuencia respiratoria espontánea, parámetro monitorizado

FetCO2

Concentración de CO2 fraccional al final del volumen tidal, parámetro monitorizado

Flujo (en HiFlowO2)

Flujo de gas al paciente durante la terapia con flujo alto de oxígeno, un parámetro monitorizado

Flujo (en nCPAP/nCPAP-PC)

En los modos nCPAP y nCPAP-PC para neonatos, parámetro monitorizado que mide y muestra el flujo actual; el límite superior se controla con la alarma Flujo

flujo de base

Flujo de gas constante y continuo que va de la salida inspiratoria a la salida espiratoria

Flujo esp

Flujo máximo espiratorio, parámetro monitorizado

Flujo ins

Flujo máximo inspiratorio, parámetro monitorizado

Frec.

Frecuencia de respiración o número de respiraciones por minuto, ajuste de control

fTotal

Frecuencia respiratoria total, parámetro monitorizado y ajuste de alarma

Gráfico ASV

Panel inteligente que muestra de forma gráfica el objetivo de ASV y los datos del paciente, disponible en el modo ASV

grupo de pacientes

Un ajuste de control que se utiliza para definir los ajustes iniciales de arranque para el paciente; las opciones son Adulto/Ped. (pacientes adultos y pediátricos) y Neonatal

HEPA

High Efficiency Particle Air Filter (filtro de partículas de aire de alta eficacia)

HiFlowO2

Terapia con flujo alto de oxígeno

HME, HMEF

Heat and Moisture Exchanger (intercambiador de calor y humedad, nariz artificial), Heat and Moisture Exchanging Filter (filtro intercambiador de calor y humedad)

HPO

Oxígeno a alta presión

I:E

Relación existente entre el tiempo inspiratorio y el espiratorio, ajuste, parámetro de temporización y parámetro monitorizado

IntelliTrig

Disparo inteligente, función que garantiza que la sensibilidad de disparo establecida puede activar una respiración de manera independiente al patrón de fugas y respiración

INTELLiVENT-ASV

Solución de ventilación de lazo completamente cerrado, con ajuste automático de VolMin, PEEP y Oxígeno según el estado fisiológico del paciente

IRV

Ventilación de relación inversa: el tiempo espiratorio definido es inferior al tiempo inspiratorio

ISO

International Organization for Standardization (Organización internacional para la normalización)

Límite P

Presión máxima que se debe aplicar durante la ventilación; un ajuste de control.

LPO

Low-Pressure Oxygen (oxígeno a baja presión)

LSF

Método de ajuste por mínimos cuadrados, procedimiento matemático que permite hallar la curva de mejor ajuste para un conjunto determinado de puntos mediante la reducción al mínimo de la suma de los cuadrados de los desfases de los puntos respecto a la curva

nCPAP

Modo de ventilación exclusivo de neonatos que aplica CPAP a través de una interfaz nasal (máscara o adaptadores)

nCPAP-PC

Modo de ventilación exclusivo para neonatos que suministra respiraciones controladas por presión, en ciclos temporales e intermitentes, además de la CPAP establecida

NIST

Rosca de tornillo no intercambiable, estándar para conectores de entrada de gas de alta presión

NIV

Ventilación no invasiva, modo de ventilación

NIV-ST

Ventilación no invasiva espontánea/temporizada, modo de ventilación

NPPV

Noninvasive positive pressure ventilation (ventilación por presión positiva no invasiva)

Oxígeno

Concentración de oxígeno del gas suministrado, ajuste de control y parámetro monitorizado

P alta

Presión alta en los modos APRV y DuoPAP

P baja

Ajuste de presión baja en el modo APRV

P rampa

Rampa de presión, ajuste de control

P0.1

Presión de oclusión en la vía aérea, parámetro monitorizado

panel Estado ventil.

Panel inteligente que muestra seis parámetros relacionados con la dependencia del paciente al respirador, incluida la oxigenación y la actividad del paciente

Panel inteligente

Tipo de presentación gráfica en el respirador

pantalla táctil

La parte de cristal del monitor que se toca para interactuar con los elementos de la pantalla

PCI

Peso corporal ideal, valor calculado para pacientes adultos y pediátricos según el sexo y la altura del paciente; se utiliza como base para los ajustes iniciales de varios parámetros.

PCV+

Ventilación controlada por presión, modo de ventilación

PEEP/CPAP

PEEP (presión positiva al final de la espiración) y CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) son ajustes de control y parámetros monitorizados; PEEP y CPAP son presiones constantes aplicadas durante las fases inspiratoria y espiratoria.

pend.CO2

Pendiente de la meseta alveolar en la curva de FCO₂/volumen, parámetro monitorizado

PetCO₂

Presión parcial del CO₂ al final del volumen tidal, medida de CO₂ presente en el aire exhalado

Pmed

Presión media de las vías aéreas, parámetro monitorizado

Pmeseta

Presión de meseta o al final de la inspiración

Ppico

Presión pico (máxima) de las vías aéreas, parámetro monitorizado

Presión de trabajo (ΔP)

Un valor calculado que muestra la relación de volumen tidal a la compliance estática, que refleja la diferencia entre Pmeseta y PEEP total; puede proporcionar información para ayudar a optimizar la ventilación para pacientes con SDRA.

presión inspiratoria

La presión inspiratoria total que se debe aplicar durante la ventilación. En algunos modos, esto es la suma del control de presión + PEEP/CPAP.

PSIMV+

Ventilación obligatoria intermitente sincronizada controlada por presión, modo de ventilación

PTP

Producto de tiempo y presión inspiratoria, parámetro monitorizado

Pulm. dinámico

Panel inteligente que representa gráficamente el volumen tidal, la compliance pulmonar, la resistencia y la activación por parte del paciente en tiempo real

RCesp

Constante de tiempo espiratorio, parámetro monitorizado

registro de eventos

Registro de datos del respirador de importancia clínica, como alarmas, cambios de los ajustes, calibraciones, maniobras y usos de funciones especiales, desde que se encendió el respirador

respaldo

Ventilación de respaldo de apnea

respiración espontánea

Respiración cuyos disparos inspiratorio y espiratorio son controlados por el paciente; el paciente activa e inicia el ciclo de la respiración.

respiración manual

Respiración obligatoria activada por el usuario que se inicia pulsando la tecla Respiración manual

respiración obligatoria

El inicio de la inspiración (activación) está determinado por el respirador o el paciente. El final de la inspiración (ciclo) está determinado por el respirador.

Rinsp

Resistencia al flujo inspiratorio, parámetro monitorizado

RSB

Índice de respiración superficial rápida, parámetro monitorizado

señal luminosa de alarma

Luz situada encima del respirador y que se ilumina en el color correspondiente a la alarma activa.

Sexo

Sexo del paciente, ajuste de control

símbolo de alarma desactivada

Aparece cuando el límite de alarma asociado está desactivado (configurado en Apg.)

SIMV+

Consulte APVsimv

sistema respiratorio del respirador (VBS)

Sistema de respiración delimitado por el orificio (u orificios) de entrada de gas a baja presión, el orificio (u orificios) de entrada de gas y el orificio de conexión al paciente, junto con el orificio (u orificios) de entrada y salida de gas fresco, si se proporcionan, de acuerdo con lo descrito en la norma ISO 4135

Standby

Estado en el que el respirador se encuentra en reposo y no proporciona ninguna respiración

STPD

Presión y temperatura estándar, seco; se define como gas seco a 0 °C a una presión de 758 mmHg (101 kPa) a nivel del mar

suspiro

Respiración proporcionada para aumentar deliberadamente el volumen tidal a intervalos regulares. Si está activado, se proporciona un suspiro cada 50 respiraciones con 10 cmH₂O adicionales. Tenga en cuenta que en los modos controlados por volumen, se proporciona un suspiro cada 50 respiraciones que proporciona el 150 % del volumen tidal establecido.

T alto

Intervalo de tiempo establecido para el nivel de presión alta en los modos APRV y DuoPAP

T bajo

Intervalo de tiempo establecido para el nivel de presión baja en el modo APRV

T humidific.

Solo para el humidificador HAMILTON-H900. Temperatura medida en la salida de la cámara de agua, parámetro monitorizado

T pieza en Y

Solo para el humidificador HAMILTON-H900. Temperatura medida en la pieza en Y del humidificador, parámetro monitorizado

TE

Tiempo espiratorio, parámetro monitorizado

tendencias

Los datos de tendencia para un grupo de parámetros o un parámetro seleccionado incluyen todos los valores de los datos de dicho parámetro desde el momento en que se encendió el respirador durante el anterior período de tiempo seleccionable

TI

Tiempo inspiratorio, ajuste de control y parámetro monitorizado

TI máx

Tiempo inspiratorio máximo, ajuste de control

timbre de reserva

Un timbre que suena durante al menos 2 minutos en algunas condiciones; también funciona como respaldo para el altavoz del respirador

V'alv

Ventilación minuto alveolar, parámetro monitorizado

V'CO2

Volumen de CO2 espirado neto, parámetro monitorizado

válvula para hablar (SpeakValve)

Una válvula para hablar permite que determinados pacientes adultos y pediátricos traqueotomizados se comuniquen verbalmente, además de otras ventajas clínicas. Este respirador admite el uso de una válvula para hablar con la opción SpeakValve. En la ventana Controles, el botón SpeakValve proporciona acceso a los controles Enc y Apg, y ofrece información de seguridad importante.

VDaw

Espacio muerto en la vía aérea

VDaw/VTE

Fracción del espacio muerto en la abertura de la vía aérea, parámetro monitorizado

VeCO2

Volumen de CO2 espiratorio, parámetro monitorizado

Ventilación de RCP

La ventilación de RCP le permite continuar con la respiración durante la reanimación cardiopulmonar.

VFugas

Porcentaje de fuga, parámetro monitorizado

ViCO2

Volumen de CO2 inspiratorio, parámetro monitorizado

VMinEspont

Volumen minuto espiratorio espontáneo, parámetro monitorizado

VMinFuga

Volumen minuto total con fuga; VMinFuga muestra VFugas * frecuencia (respiratoria)

VolMin (%)

Volumen minuto, parámetro calculado y monitorizado que se utiliza en el modo ASV; en función del valor de %VolMin establecido por el operador, el respirador calcula el VolMin objetivo en l/min y, a continuación, lo mide y lo muestra en el Gráfico ASV

VolMinEsp

Volumen minuto espiratorio, parámetro monitorizado y ajuste de alarma; en el panel Estado ventil., VolMinEsp es el porcentaje de la ventilación minuto normal, según el PCI

volumen

Fija el volumen de las alarmas acústicas del respirador

Volumen de soporte (VS)

Un modo de ventilación; las respiraciones en VS tienen un volumen objetivo y son espontáneas. La presión se ajusta entre respiraciones para alcanzar el volumen tidal objetivo.

Vt

Volumen tidal, ajuste de control, ajuste de alarma y parámetro monitorizado

Vt/PCI

Volumen tidal calculado conforme al peso corporal ideal (PCI) en pacientes adultos y pediátricos; parámetro monitorizado

Vt/peso

Volumen tidal calculado conforme al peso corporal real en pacientes neonatos; parámetro monitorizado

Vtalv

Ventilación tidal alveolar, parámetro monitorizado

VTE

Volumen tidal espiratorio; es la integral de todas las medidas de flujo negativas que se producen durante la espiración

VTE Espont

Volumen tidal espiratorio espontáneo, parámetro monitorizado

VTI

Volumen tidal inspiratorio, parámetro monitorizado

 Δ Pcontrol

Control de presión, ajuste de control; presión (por encima de PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria

ΔP_{insp}

Presión inspiratoria, es la presión objetivo (además de la PEEP/CPAP) que debe aplicarse durante la fase inspiratoria. Establecida por el operador en los modos PSIMV+ PSync y NIV-ST; aparece en el panel Estado ventil. y en el Gráfico ASV.

 $\Delta P_{\text{soporte}}$

Presión de soporte, ajuste de control válido durante las respiraciones espontáneas. $\Delta P_{\text{soporte}}$ es la presión (además de la PEEP/CPAP) que se debe aplicar durante la fase inspiratoria.

A

- accesorios, lista 340
- accesorios, utilizar solo de Hamilton Medical 23, 26
- ajustes de control de presión, trabajo con 121
- ajustes de ventilación
 - ajustes preconfigurados (ajuste rápido), acerca de 107
 - cómo configurar 67
 - especificación de datos del paciente 106, 144
- ajustes del paciente, asegurarse de que son apropiados 40
- ajustes preconfigurados (ajustes rápidos), acerca de 107
- ajustes rápidos
 - acerca de 107
 - definición de nuevos o edición de existentes 330
 - predeterminado, ajuste 332
- alarma de tiempo apnea 133
- alarma Fallo de red eléctrica
 - acerca de 256
 - pruebas 118
- alarmas
 - acceso directo a la memoria de alarmas 68
 - acerca de 238
 - activas, visualización 243
 - ayuda en pantalla, acceder 245
 - icono i (memoria de alarmas) 244
 - inactivas, visualización 243
 - indicadores, acerca de 238, 239
 - límites, ajustar 130
 - límites, dónde aparecen 241
 - lista 246, 306
 - memoria, acerca de 243
 - pausar sonido, activar 242
 - responder 242
 - silenciar (Pausar sonido) 242
 - símbolo desactivación límites 241
 - solución de problemas 246
 - volumen, configuración 246
- alarmas de CO2 132, 376
- alarmas de flujo 132, 376
- alarmas de frecuencia 132, 376
- alarmas de fugas 132, 376
- alarmas de oxígeno 132, 376
- alarmas de presión 132, 376
- alarmas de volumen 132, 376
- alarmas del humidificador (HAMILTON-H900)
 - dónde/cómo aparecen 304
 - indicadores de estado, acerca de 300
 - sonido de alarma, pausar (silenciar) 305
- alarmas, ajustable
 - acerca de 131
 - Flujo (solo nCPAP, nCPAP-PC) 132
 - fTotal 132
 - límites, ajustar 131
 - Oxígeno 132
 - PetCO2 132
 - Presión 132
 - Tiempo apnea 133
 - VolMinEsp 133
 - Vt 133
- archivo de configuración
 - exportación 334
 - importación 334
 - visión general 333
- archivo de configuración, Conectividad
 - crear, actualizar 333
 - herramienta de configuración de Hamilton Connect 333

aspiración, realizar 280

atajos en la pantalla

usar 68

B

batería, información de seguridad 27

baterías

acerca de 71

almacenamiento 323

estados de la alimentación, acerca de 71

indicador de estado del respirador 72

tiempo/carga restante, atajo 68

Bluetooth

activación en el respirador 310

Bluetooth, conexión con 311

botón Setups, Configuración 330

bucles

acerca de 218

almacenamiento 219

tipos de 212

visualización 218

C

cable de alimentación dañado, no usar con 24

cable de alimentación de CA, consultar alimentación principal 70

calibración

adaptador/sensor de CO₂ 116

circuito respiratorio (línea de presión) 151

sensor de flujo 113, 149

sensor de O₂ 115

ventana Prueb&Calib, acceder 110

calibración en cero, realizar para el adaptador/sensor de CO₂ 116

captura de pantalla, realizar 292

carro, preparar para el transporte de un sitio a otro del hospital 65

CEM, información de seguridad 23

circuitos respiratorios

colocación 88, 148

compatibilidad con válvula para hablar 85

línea de presión, conexión 147

puertos de conexión clave del respirador 82

selección de componentes para (adulto/pediátrico) 83

selección de componentes para (neonatal) 146

sensor de flujo, conexión 87, 88

válvula espiratoria, instalar 86

visión general de las conexiones 82

comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento

calibración del sensor de flujo, realizar 113, 149

comprobación de alarmas 118

configuración del circuito respiratorio (adulto/pediátrico) 110

configuración del circuito respiratorio (neonatal) 148

preparar el respirador para su uso 106

prueba de estanqueidad, realizar 112

realizar 110, 148

ventana Prueb&Calib, acceder 110

visión general 109, 000, 111

visión general, neonatal 149

comunicación inalámbrica

Bluetooth, conexión con 311

conexión Bluetooth, acceso directo a la ventana Conectividad 68

conexión inalámbrica

activar 310

conexiones de datos, tipos compatibles 310

configuración

ajustes rápidos, definición 330

CO2, activación de opción 336

copiar los ajustes de configuración a otros dispositivos 335

denominación de modos, seleccionar 329

idioma, seleccionar 326

interfaz de comunicaciones (COM), seleccionar 327

MMP, seleccionar qué se muestra 329

modo Configuración, acceder 326

opciones de hardware, activar/desactivar 336, 337

opciones de software, activar 336

opciones de software, eliminar 337

opciones del tiempo respiratorio, seleccionar 329

opciones, revisión instalación 335

sensibilidad al agua del sensor de flujo, ajustar 328

SpO2, activación de opción 336

TI máx, activación para modos invasivos 329

unidades de medida, seleccionar 326

volumen de alarma, ajuste mínimo del volumen 327

configuración de la ventilación, visión general 70

configuración del paciente

ajustes rápidos, acerca de 107

especificación de datos del paciente 106, 144

visión general 106

consumo de oxígeno

métodos de cálculo 75, 76, 77, 78

controles y modos del humidificador (HAMILTON-H900)

Invasivo, NIV, HiFlowO2 300

modos de control Auto y Manual 301

modos de funcionamiento del humidificador, acerca de 301

parámetro Ajuste temp. 303

parámetro de HAMILTON-H900 309

parámetro Gradiente T 303

parámetro T humidific. 309

parámetro T pieza en Y 309

D

datos del paciente

cambiar 276

introducir 108

parámetros de monitorización principales (MMP) 210

visualización de datos numéricos 210

visualización gráfica 212

desinfección de componentes, directrices 314

Diagrama del circuito respiratorio nCPAP/nCPAP-PC 64

diagramas del circuito respiratorio (adulto/pediátrico)

coaxial con HMEF 60

dos ramas con humidificador 60

terapia con flujo alto de oxígeno (HiFlowO2) 61

diagramas del circuito respiratorio (neonatal)

con HME 62

con humidificador 62

nCPAP, nCPAP-PC 64

terapia con flujo alto de oxígeno (HiFlowO2) 63

disparo espiratorio definido 137

disparo inspiratorio definido 138

disparo, espiratorio

acerca de 125

ETS (E) 125

IntelliSync+ (I) 125

- seleccionar 126
- seleccionar tipo 124
- disparo, inspiratorio
 - acerca de 124
 - flujo (F) 124
 - IntelliSync+ (I) 124
 - seleccionar 124
 - seleccionar tipo 124
- documentación
 - convenciones del manual 19
 - manuales para respirador, lista 17

E

- elementos de una lista, selección 67
- encendido y apagado del respirador 66
- enriquecimiento de O₂, suministrar 279
- entorno con enriquecimiento de oxígeno, usar en 24
- equipo respiratorio
 - filtros inspiratorios, utilizar con 84
- escala de tiempo de forma de onda, cambiar 215
- escala de tiempo de formas de onda, cambiar 215
- especificaciones
 - alarmas ajustables 376
 - año de fabricación 405
 - configuración 379
 - datos técnicos de ASV 383
 - datos técnicos de rendimiento 386
 - descripción de la monitorización de gas 397
 - descripción del suministro de gas 396
 - descripción funcional del sistema 395
 - diagrama neumático 398
 - dimensiones 352
 - eléctricas 357
 - eliminación 405

- medioambientales 353
- neumáticas 356
- normas/autorizaciones 403
- parámetros monitorizados 368
- pruebas de precisión 393
- rendimiento básico 393
- símbolos en el dispositivo 399
- símbolos en el embalaje 399
- símbolos en las etiquetas del dispositivo 399
- sistema respiratorio 385
- estado Ambient 208
- etCO₂. Consulte PetCO₂ 233

F

- fallo del respirador, ventilación alternativa 25
- fecha/hora
 - acceso directo a la ventana de ajustes 68
 - ajustar 292
- Filtro HEPA de entrada
 - requisito de uso 26
- filtro HEPA, cambiar 321
- filtro inspiratorio en la ruta del gas, uso del 32
- filtros
 - filtro HEPA de entrada, requisitos de uso 26
- filtros de aire/polvo, cambiar 321
- filtros inspiratorios
 - utilizar con equipo respiratorio 84
- firmware, actualización de conectividad 333
- flujo alto de oxígeno 186
- flujo de CO₂, medición
 - acerca de 94
 - configuración 95

forma de onda de Pva (presión/tiempo),
acerca de 213

formas de onda

cambiar la escala de tiempo (eje
X) 215

congelación 215

escala de tiempo, cambiar 215

opciones de visualización 213

presión/tiempo (Pva), acerca de 213

tipos de 212

visualización 214

fuelle de alimentación

baterías, acerca de 71

estados de la alimentación, acerca
de 71

fuelle de alimentación principal,
conexión 70

fuelle de alimentación principal, cone-
xión del respirador a la 70

fuelle de alimentación, información de
seguridad 27

fuelle de gas

selección de HPO/LPO 73

fuelle de gas. Consulte suministro de
gas. 73

G

garantía 405

gases inflamables, no utilizar con 24

Gráfico ASV

acerca de 224

visualización 224

gráficos en pantalla

bucles 218

opciones de visualización de las
formas de onda 213

paneles inteligentes, acerca de 219

tendencias 216

tipos de 212

H

Hamilton Medical e-Academy 18

hora/fecha, configuración 292

humidificador

conexión 92

visión general de configuración 92

humidificador (HAMILTON-H900)

alarmas 304

atajo ventana 68

botón de acceso rápido, acerca
de 300

conexión al respirador 92

conexión al respirador, verifica-
ción 300

configuración, cambiar 303

controles ajustables, acerca de 303

controles del respirador, acceder 299

datos, dónde aparecen 309

encendido/apagado 304

integración con el respirador, acerca
de 298

parámetros, lista de 309

Standby, entrar 304

I

icono i (memoria de alarmas), acerca
de 244

idioma, configuración 326

incendio, cómo actuar 24

información de seguridad 22

ajustes del paciente 40

ajustes y funcionamiento gene-
rales 26

alarmas 43

alimentación y baterías 27

carro 45

CEM 23

circuitos respiratorios y acceso-
rios 32

- comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento 33
- eléctrica 27
- flujo alto de oxígeno 42
- humidificadores 34
- incendio/peligros 24
- mantenimiento preventivo 47
- mantenimiento y limpieza/desinfección 45
- mantenimiento, limpieza/desinfección 45
- monitorización 43
- nebulización 38
- puerto USB 30
- reparación y pruebas 48
- respaldo de apnea 41
- sensor de O₂ 47
- suministro de (gas de) oxígeno 29
- suministro de gas 29
- terapia con flujo alto de oxígeno (HiFlowO₂) 43
- ventilación no invasiva 42
- ventilación para neonatos 40
- información del dispositivo, visualización 236
- iniciar/detener ventilación 135, 136
- IntelliSync+
 - acerca de 126
 - indicadores del respirador 129
- INTELLiVENT-ASV 17
- interfaz de comunicaciones (COM), seleccionar 327

L

- Límite P, trabajo con el control 121
- limpiar componentes y el respirador
 - directrices generales 314
 - productos de limpieza 317
 - productos para pantalla táctil 318

- línea de presión, conexión 147
- LPO (oxígeno a baja presión)
 - conexión 73
 - selección de la fuente de gas 73
- visión general 73

M

- mantenimiento
 - batería, almacenamiento 323
 - filtro HEPA, cambiar 321
 - filtros de aire/polvo, cambiar 321
 - preventivo 319
- medición de CO₂
 - activación de opción 336
 - activar 98
 - calibración en cero, realizar 116
 - monitorización de flujo, acerca de 94
 - monitorización intermedia, acerca de 96
 - parámetros relacionados con CO₂ 233
 - visión general 93
- medición de SpO₂
 - acerca de 98
 - activación de opción 336
 - activar 98
 - datos visualizados en Pulm. dinámico 222
- medición intermedia de CO₂
 - acerca de 96
 - configuración 97
- modo (S)CMV+ (APVcmv) 160
- Modo APRV 174
- modo APVcmv/(S)CMV+ 160
- modo APVsimv/SIMV+ 162
- modo de ventilación ASV 176
 - mantenimiento de una ventilación adecuada 196
 - monitorización de la ventilación 197

- retirada, visión general 198
 - trabajar con 194
 - visión general de las funciones 200
 - modo de ventilación DuoPAP 172
 - modo de ventilación INTELLiVENT-ASV 179
 - modo de ventilación nCPAP 183
 - Modo ESPONT 171
 - Modo nCPAP 183, 184
 - Modo nCPAP-PC 185
 - Modo NIV 180
 - Modo NIV-ST 182
 - Modo PCV+ 166
 - Modo PSIMV + PSync 170
 - Modo PSIMV+ 168
 - modo SIMV+ (APVsimv) 162
 - modo VS (volumen de soporte) 164
 - modos
 - acceso al atajo 68
 - convención de denominación, seleccionar 329
 - modos de ventilación
 - ajustes de control, ajustar 120
 - ASV, trabajar con 194
 - cambiar 119
 - modos, lista de 156
 - seleccionar 119
 - ventilación no invasiva, trabajar con 189
 - visión general 154
 - modos de ventilación, lista de
 - (S)CMV+ 160
 - APRV 174
 - APVcmv/(S)CMV+ 160
 - ASV 176
 - DuoPAP 172
 - ESPONT 171
 - Estado Ambient 208
 - INTELLiVENT-ASV 179
 - nCPAP 184
 - nCPAP-PC 185
 - NIV 180
 - NIV-ST 182
 - PCV+ 166
 - PSIMV+ 168
 - PSIMV+ PSync 170
 - SIMV+ (APVsimv) 162
 - terapia con flujo alto de oxígeno (HiFlowO2) 186
 - ventilación de seguridad 207
 - VS (volumen de soporte) 164
 - módulo Hamilton Connect
 - actualización de firmware 333
 - archivo de configuración, visión general 333
 - eliminación de datos guardados de 335
 - restablecer valores predeterminados de fábrica 334
 - visión general 332
 - monitorización de la ventilación
 - acerca de 210
 - parámetros de monitorización principales (MMP) 210
 - valores de los parámetros, visualización gráfica 212
 - valores de los parámetros, visualización numérica 210
- ## N
- navegar por la pantalla 66
 - nebulizador
 - configuración 99
 - iniciar/detener 283
 - neumático, configuración 99
 - usar 283
 - NIV-only

- acerca de la opción 281
- disponibilidad de terapia HiFlowO2 con 281
- opción, activar 281
- opciones disponibles para su uso con 282
- normas reguladoras, conformidad 23, 403

O

- O2 assist 17
 - atajo ventana 68
- opciones
 - eliminar software 337
 - hardware, activar/desactivar 336, 337
- opciones de hardware, revisión instalación 335
- opciones de software
 - activar en el respirador 336
 - eliminar 337
 - revisión instalación 335
- opciones del tiempo respiratorio 154
 - seleccionar 329

P

- panel Estado ventil.
 - acerca de 222
 - visualización 224
 - zona de retirada, configurar 331
- panel Pulm. dinámico
 - acerca de 219
 - activación por parte del paciente 221
 - datos de la SpO2 222
 - resistencia vías aéreas (Rinsp) 221
 - visualización 222
- paneles inteligentes
 - acerca de 219
 - Gráfico ASV 224
- panel Estado ventil. 222

- panel Pulm. dinámico 219
 - tipos de 212
- pantalla
 - atajos, uso 68
 - brillo, configuración 293
 - navegar 66
- pantalla táctil
 - productos de limpieza para 318
- pantalla táctil, bloqueo/desbloqueo 291
- parámetro %VolMin 137
- parámetro Altura pac. 137
- parámetro AutoPEEP 225
- parámetro Cestát 230
 - en Pulm. dinámico 220
- parámetro Disp. flujo 137
- parámetro ETS 138
- parámetro fControl 229
- parámetro fEspont 229
- parámetro FetCO2 233
- parámetro Flujo 138, 227
- parámetro Flujo esp 227
- parámetro Flujo ins 227
- parámetro Frec. 138
- parámetro fTotal 229
- parámetro Fuga 228
- parámetro I:E 138, 229
- parámetro Límite P 138
- parámetro Oxígeno 139, 230
 - alarma 134
- parámetro P alta 139
- parámetro P baja 139
- parámetro P rampa 139
- parámetro P0.1 230
- parámetro PCI 139

- parámetro PEEP/CPAP 139, 226
- parámetro pend.CO2 233
- parámetro Peso 139
- parámetro PetCO2 233
- parámetro Pmed 226
- parámetro Pmeseta 226
- parámetro Ppico 226
- parámetro Pprox 226
- parámetro PTP 231
- parámetro RCesp 232
- parámetro Rinsp 232
 - en Pulm. dinámico 221
- parámetro RSB 233
- parámetro Sexo 140
- parámetro Suspiro 140
- parámetro T alto 140
- parámetro T bajo 140
- parámetro TE 229
- parámetro TI 141, 229
- parámetro TI máx 141, 363
 - activación para modos invasivos 329
- parámetro V'alv 234
- parámetro V'CO2 234
- parámetro VDaw 234
- parámetro VDaw/VTE 234
- parámetro VeCO2 234
- parámetro VFugas 228
- parámetro ViCO2 234
- parámetro VMinEspont 227
- parámetro VMinEspont NIV 227
- parámetro VMinFuga 228
- parámetro VolMin. NIV 227
- parámetro VolMinEsp 227
- parámetro Vt 142
- parámetro Vt/kg 142
- parámetro Vt/PCI 228
- parámetro Vt/peso 228
- parámetro Vtalv 234
- parámetro VTE 228
- parámetro VTE Espont 228
- parámetro VTE NIV 228
- parámetro VTI 228
- parámetro $\Delta P_{control}$ 142
- parámetro ΔP_{insp} 142, 226
- parámetro $\Delta P_{soporte}$ 142
- parámetros de control
 - ajuste 66
 - configuración, cambiar 67, 277
 - definidos 136
- parámetros de monitorización principales (MMP)
 - acceso directo a la ventana de límites de alarmas 68
 - seleccionar qué se muestra 329
 - visualización 210
- parámetros de ventilación
 - ajustes de control 136
 - especificaciones de control 363
 - especificaciones de monitorización 368
 - monitorizados 225
- parámetros monitorizados
 - definidos 225
 - especificaciones para 368
- parámetros relacionados con el flujo 227
- parámetros relacionados con el tiempo 229
- parámetros relacionados con el volumen 227

parámetros relacionados con la presión 225

parámetros, control

- disparo, espiratorio 137
- disparo, inspiratorio 138

parámetros, especificaciones de control 363

parámetros, especificaciones de monitorización 368

pausar sonido (silenciamiento de alarma)

- activación/cancelación 242
- alarmas no afectadas 242

piezas, lista 340

posición prevista del usuario 50

preparativos para la ventilación, visión general 70

presión de trabajo, ΔP 226

prueba de alarma, acerca de 118

prueba de estanqueidad, realizar 112

pruebas de alarma

- alarma de espiración obstruida 118

Pulm. dinámico

- compliance (Cestát) 220

pulsioximetría, acerca de 98

R

registro de eventos

- acerca de 294
- copiar 295
- visualización 295

respaldo de apnea 129, 140

respiración manual, suministrar 283

respirador

- configuración del paciente, visión general 106
- configuración, comprobación previa 106

controles, cómo se usan 67

encendido/apagado 66

fallo, utilizar ventilación alternativa 25

funciones/opciones, visión general 50, 51

navegar por la pantalla 66

opciones de hardware, visión general 53

preparar para el uso 106

productos de limpieza para 317

uso previsto 22

vista frontal 55

vista lateral (conexiones de gas) 58

vista lateral (puertos del paciente) 57

vista posterior 56

S

sensor de flujo

- calibración 113, 149
- conexión 87, 88
- conexión (neonatos) 147
- sensibilidad al agua (neonatal), ajustar 328

sensor de O₂

- activar 98
- calibrar 115

sensores, activar 98

símbolos en el dispositivo, descripción 399

símbolos en el paquete, descripción 399

símbolos en las etiquetas del dispositivo, descripción 399

Sitio web del centro de recursos 18

solución de problemas

- alarmas 246
- calibración del sensor de O₂ 116
- fallo de calibración del sensor de flujo 114

fallo de calibración en cero del sensor de CO₂ 118

fallo de la prueba de estanqueidad 112

Standby

entrar y salir 135, 278

introducir 136

suministro de (gas de) oxígeno

información de seguridad 29

suministro de gas

conexión 72

descripción del funcionamiento de 396

LPO, conexión 73

LPO, visión general 73

selección de HPO/LPO 73

suministro de oxígeno, conexión 72

T

teclas de funciones del panel frontal del respirador, acerca de 277

teclas del panel frontal del respirador, acerca de 277

temporizador de ventilación

acerca de 235

restablecer 235

tendencias

acerca de 216

congelación 215

visualización 217

terapia con flujo alto de oxígeno (HiFlowO₂)

cambio de gráficos de pantalla 188

diagramas del circuito respiratorio (adulto/pediátrico) 61

diagramas del circuito respiratorio (neonatal) 63

información de seguridad 43

suministrar 187

uso con opción NIV-only 281

tiempo de ventilación 233

tipos de conexión

activar 310

tipos de respiración 154

transferencia de datos, copia de los ajustes de configuración 335

transferir ajustes de configuración 335

transporte, preparar el carro 65

V

válvula espiratoria, instalar 86

válvula para hablar

acerca de 100

activación 101

compatibilidad 85

conexión al circuito respiratorio 102

configuración, visión general de los pasos 101

desactivación 102

ventana Conectividad, acceder 310

ventana Controles 121

abertura 120

configuración de ventilación, ajustes 120

ventana Información del sistema, visualización de información del dispositivo 236

ventilación

alarmas, trabajar con 238

cambiar los datos del paciente durante 276

configuración, cambiar 277

iniciar/detener 135, 136

monitorización, visión general 210

neonatos, configuración 144

parámetros de control, definición 136

parámetros monitorizados, lista 225

preparativos, visión general 70

- Standby, entrar y salir 135, 278
- ventilación de RCP
 - acerca de 288
 - alarmas relativas a la RCP 291
 - características 289
 - modo predeterminado en 289
 - modos y ajustes 289
 - trabajar con 289
 - visualización, acerca de 288
- ventilación de seguridad, acerca de 207
- ventilación no invasiva (NIV)
 - alarmas, durante 192
 - condiciones de uso 190
 - contraindicaciones de uso 190
 - notas de uso 193
 - trabajar con 189
- ventilación para neonatos
 - circuito respiratorio, configurar 146
 - comprobaciones previas a la puesta en funcionamiento, visión general 149
 - configurar para la 144
 - datos del paciente, introducir 144
 - diagramas del circuito respiratorio 62, 63, 64
 - sensor de flujo, conexión 147
- versión de software, visualización 236
- volumen, configuración de alarmas 246



Más información y simulación de software gratuita
www.hamilton-t1.com



HAMILTON
MEDICAL



Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland
☎ +41 (0) 58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com



medin Medical Innovations GmbH
Adam-Geisler-Straße 1
DE – 82140 Olching
Germany