



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Disposición

Número:

Referencia: 1-0047-3110-007641-21-5

VISTO el Expediente N° 1-0047-3110-007641-21-5 del Registro de esta Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), y:

CONSIDERANDO:

Que por las presentes actuaciones TECME S.A. solicita se autorice la inscripción en el Registro Productores y Productos de Tecnología Médica (RPPTM) de esta Administración Nacional, de un nuevo producto médico.

Que las actividades de elaboración y comercialización de productos médicos se encuentran contempladas por la Ley 16463, el Decreto 9763/64, y MERCOSUR/GMC/RES. N° 40/00, incorporada al ordenamiento jurídico nacional por Disposición ANMAT N° 2318/02 (TO 2004), y normas complementarias.

Que consta la evaluación técnica producida por el Instituto Nacional de Productos Médicos, en la que informa que el producto estudiado reúne los requisitos técnicos que contempla la norma legal vigente, y que los establecimientos declarados demuestran aptitud para la elaboración y el control de calidad del producto cuya inscripción en el Registro se solicita.

Que corresponde autorizar la inscripción en el RPPTM del producto médico objeto de la solicitud.

Que se actúa en virtud de las facultades conferidas por el Decreto N° 1490/92 y sus modificatorios.

Por ello;

EL ADMINISTRADOR NACIONAL DE LA ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE MEDICAMENTOS, ALIMENTOS Y TECNOLOGÍA MÉDICA

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Autorízase la inscripción en el Registro Nacional de Productores y Productos de Tecnología Médica (RPPTM) de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) del producto médico marca TECME nombre descriptivo Ventilador de cuidados críticos y nombre técnico, Ventiladores, para cuidados intensivos , de acuerdo con lo solicitado por TECME S.A. , con los Datos Identificatorios Característicos que figuran al pie de la presente.

ARTÍCULO 2º.- Autorízase los textos de los proyectos de rótulo/s y de instrucciones de uso que obran en documento N° IF-2022-83932449-APN-INPM#ANMAT .

ARTÍCULO 3º.- En los rótulos e instrucciones de uso autorizados deberá figurar la leyenda "Autorizado por la ANMAT PM 1116-22 ”, con exclusión de toda otra leyenda no contemplada en la normativa vigente.

ARTICULO 4º.- Extiéndase el Certificado de Autorización e Inscripción en el RPPTM con los datos característicos mencionados en esta disposición.

ARTÍCULO 5º.- La vigencia del Certificado de Autorización será de cinco (5) años, a partir de la fecha de la presente disposición.

ARTÍCULO 6º.- Regístrese. Inscríbase en el Registro Nacional de Productores y Productos de Tecnología Médica al nuevo producto. Por el Departamento de Mesa de Entrada, notifíquese al interesado, haciéndole entrega de la presente Disposición, conjuntamente con rótulos e instrucciones de uso autorizados y el Certificado mencionado en el artículo 4º.

Gírese a la Dirección de Gestión de Información Técnica a los fines de confeccionar el legajo correspondiente.

Cumplido, archívese.

DATOS IDENTIFICATORIOS CARACTERÍSTICOS

PM: 1116-22

Nombre descriptivo: Ventilador de cuidados críticos

Código de identificación y nombre técnico del producto médico, (ECRI-UMDNS):
17-429 Ventiladores, para cuidados intensivos

Marca(s) de (los) producto(s) médico(s): TECME

Modelos:

Brina

Brina Neo

Clase de Riesgo: III

Indicación/es autorizada/s:

El respirador Brina es un equipo de soporte de vida concebido para proporcionar soporte ventilatorio (invasivo o no invasivo) y de oxigenación a pacientes con alteración de la función respiratoria. Está previsto para ser usado en pacientes adultos, pediátricos y neonatos infantiles.

El respirador Brina Neo es un equipo de soporte de vida concebido para proporcionar soporte ventilatorio (invasivo o no invasivo) y de oxigenación a pacientes con alteración de la función respiratoria. Está previsto para ser usado en pacientes pediátricos, y neonatos infantiles.

Período de vida útil: 10 AÑOS

Condición de uso: Uso exclusivo a profesionales e instituciones sanitarias

Fuente de obtención de la materia prima de origen biológico: N/A

Forma de presentación: Unidad

Método de esterilización: N/A

Nombre del fabricante:

TECME S.A.

Lugar de elaboración:

Av. Circunvalación (N-O) Agustín Tosco N° 3040, Barrio Los Boulevares, Ciudad de Córdoba, Provincia de Córdoba.

Expediente N° 1-0047-3110-007641-21-5

N° Identificadorio Trámite: 34303

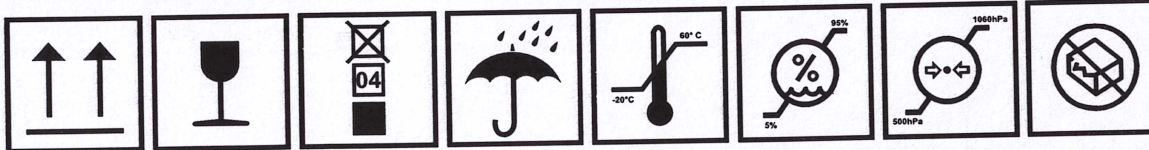
AM

Sede / Branch :	TECME S.A.		
Familia de Producto / Product Family:	BRINA	Modelo / Model:	CVA10010 BRINA CVA10010 BRINA NEO
OEM:		Otros / Others:	

Descripción / Description:

A) EMBALAJE

LOS SIGUIENTES SIMBOLOS Y LEYENDAS SON COLOCADOS EN LA CAJA



-20°C (-4°F)
60°C (140°F)

PME12350

3629L1V
3629L2V

LISTA DE EMPAQUE Nota de pedido:

SN REF Idioma software: Modelo: Circuito paciente:

3629L1V_Rev03

3881L1V



tecme
committed to life

tecme
committed to life

TECME S.A.
ERNESTO MAÑÁ ESCUTI
Aprobado

TECME
QUALITY MANAGER - TECHNICAL DIRECTOR
Juljeta A. Catania
M.P. 4260

2- DIRECCIÓN FABRICANTE Y DIRECTOR TÉCNICO

REPRESENTANTE AUTORIZADO

PLP10170 ④

 **TECME S.A.**

Av. Circunvalación (N-0) - Agustín Tosco 3040

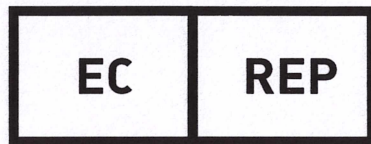
X5008HJY - Córdoba, Argentina.

www.tecmeglobal.com

“Venta exclusiva a profesionales e instituciones sanitarias”

Autorizado por la A.N.M.A.T. / P.M.1116-22

RT: Lic. Julieta A. Catania



EMERGO EUROPE
Prinsessegracht 20
2514 AP The Hague
The Netherlands



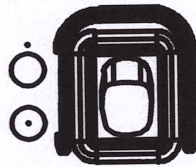
DETRAS

CONEXIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

PLD10061 ②③

PME11310 ②

100 - 240 V~
50 / 60 Hz
1.3 A ; 100 V~
0.55 A ; 240 V~
FUSIBLES x 2 :
F 2L 250V



**ENTRADA DE GAS
ADVERTENCIAS Y CONSEJOS**

PLD10071 ①②

OXIGENO ↑

AIRE ↑

PRECAUCIÓN
Use aire medicinal:
- Limpio y seco
- Libre de aceite

ENTRADA DE GASES
Flujo nominal: 200 l/min
Rango de presión: 40.61- 87.02 PSI
(280 kPa - 600 kPa)

ADVERTENCIA

- No usar el respirador en presencia de gases anestésicos inflamables. Puede ocasionar un accidente por explosión o incendio.
- No retire la cubierta durante el funcionamiento. Puede encontrar peligro de descarga eléctrica.
- Para cualquier reparación consulte personal técnico.

18.65kg
(41.11 lb)

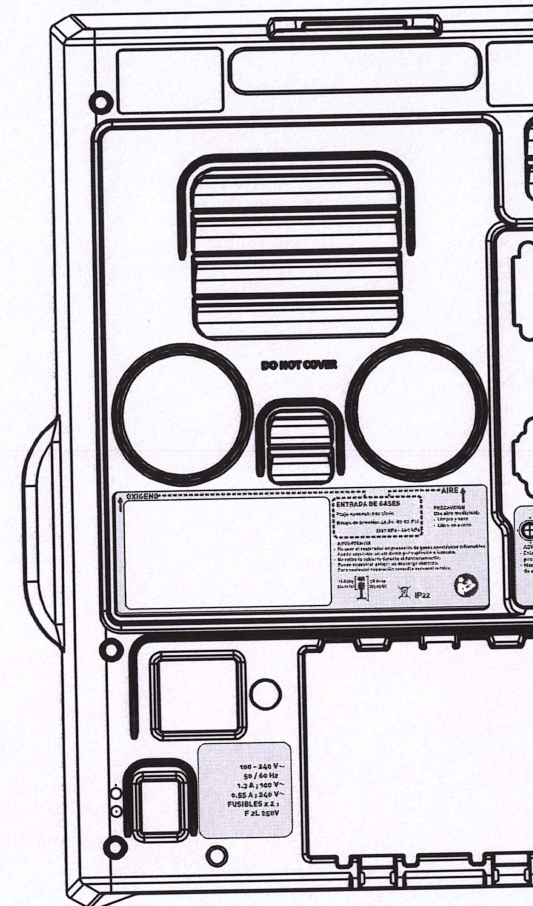
28.60kg
(63.05lb)

IP22

PLD10201 ②

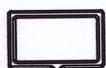
ADVERTENCIA

- Coloque llave ON/OFF en posición OFF.
- Mantenga pulsado botón de apagado forzado.



CONEXIONES EXTERNAS, ADVERTTENCIAS ①

PME11310



RS-232

DO NOT COVER

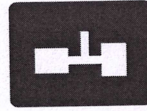
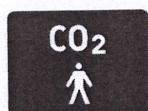
B) VENTBOX:

LOS SIGUIENTES SIMBOLOS Y LEYENDAS SON COLOCADOS EN EL VENTBOX

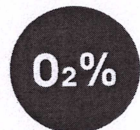
FRENTE

Brina y Brina neo

PLD10082 PLD10080 PLD10081 PLD10083 PLD10084 PLD10085



PLD10100 PLD10090 PLD10110 PLD10120



PLD10160



Brina

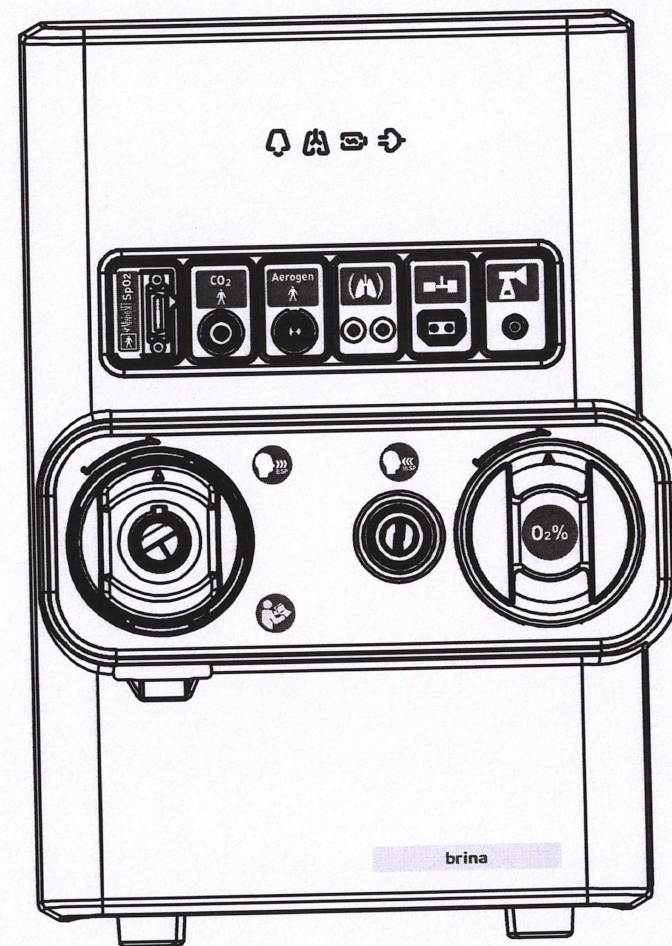
PLD10130

brina

Brina neo

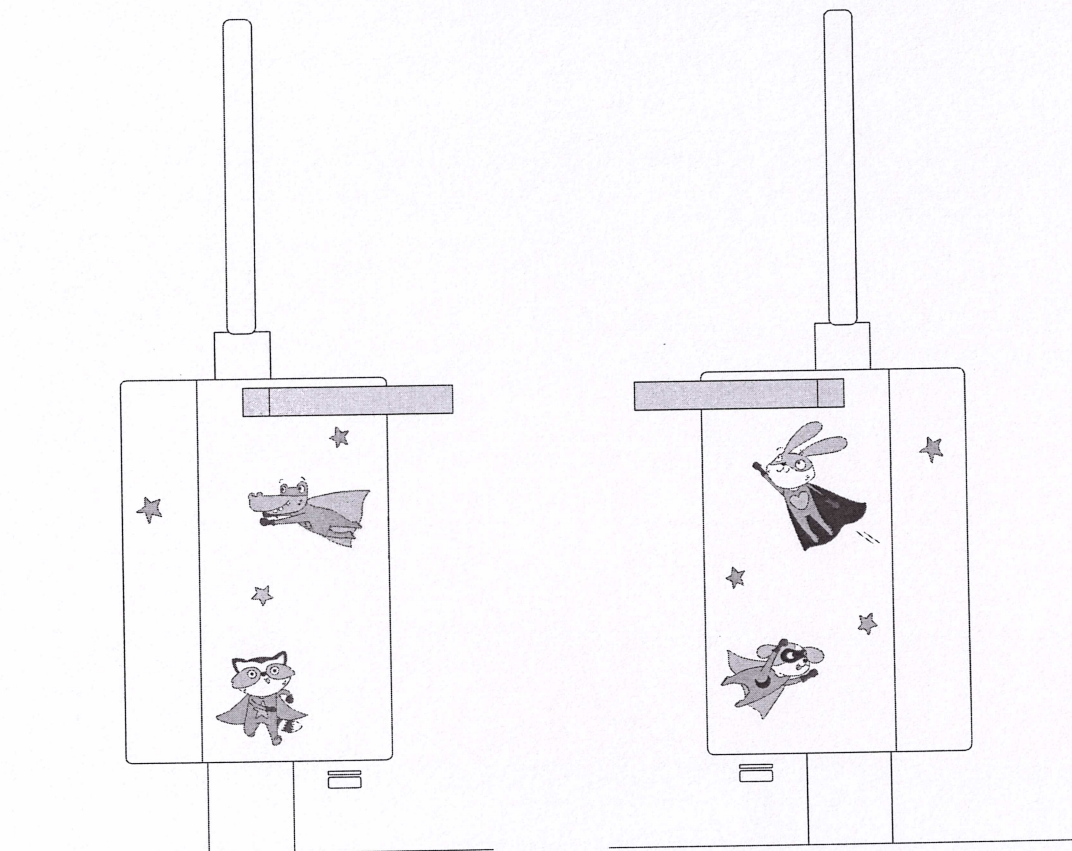
PLD10131

brina neo



Brina neo

LOS SIGUIENTES DIBUJOS SON COLOCADOS EN EL EQUIPO NEO

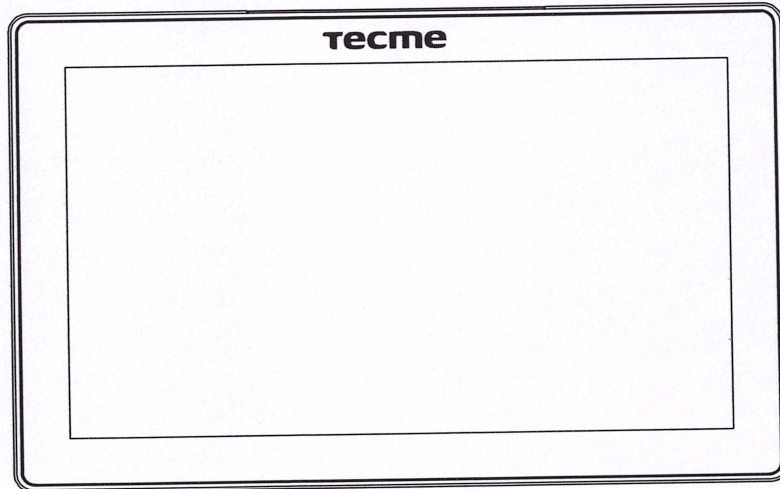


C) MONITOR

LOS SIGUIENTES SIMBOLOS Y LEYENDAS SON COLOCADOS EN EL MONITOR

FRENTE

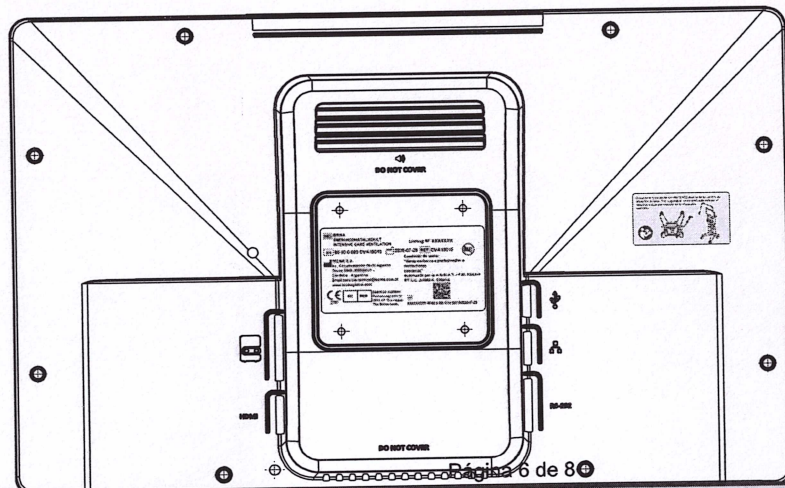
UEO10010



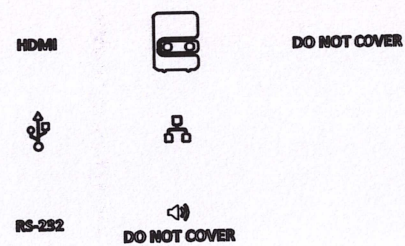
DETRAS

PME11410

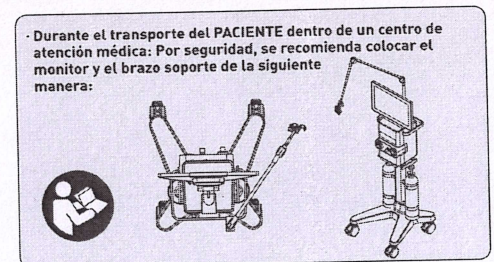
①



CONEXIONES EXTERNAS, ADVERTENCIAS



PLD10221



D) VENTBOX, MONITOR Y PACKAGING

- ④ ESTA ETIQUETA MUESTRA: NUMERO DE SERIE; DIRECCIÓN FABRICANTE;
REPRESENTANTE AUTORIZADO; NUMERO AUTORIZACIÓN ANMAT Y
DIRECTOR TÉCNICO. NUMERO UDI.

Brina

tecme

MD BRINA

CDN: Z1203010504 ADULT AND
PEDIATRIC/NEONATAL VENTILATOR

TECME S.A.
Av. Circunvalación (N-O) Agustín
Tosco 3040 -X5008HJY -
Córdoba - Argentina
Email: servicio.tecnico@tecme.com.ar
www.tecmeglobal.com

SN B000004 **REF** CVA10010

MM 2020-09-09

“Venta exclusiva a profesionales e
instituciones sanitarias”
Autorizado por la A.N.M.A.T. / P.M. 1116-22
RT: Lic. Julieta A. Catania



2797

EC

REP

EMERGO EUROPE
Prinsessegracht 20
2514 AP The Hague
The Netherlands

UDI

(01)7798148080239
(21)B000004
(11)20200909

Brina neo

tecme

MD BRINA NEO

CDN: Z1203010503
NEONATAL/PEDIATRIC VENTILATOR

TECME S.A.
Av. Circunvalación (N-O) Agustín
Tosco 3040 -X5008HJY -
Córdoba - Argentina
Email: servicio.tecnico@tecme.com.ar
www.tecmeglobal.com

SN B000004 **REF** CVA10010

MM 2020-09-09

“Venta exclusiva a profesionales e
instituciones sanitarias”
Autorizado por la A.N.M.A.T. / P.M. 1116-22
RT: Lic. Julieta A. Catania



2797

EC

REP

EMERGO EUROPE
Prinsessegracht 20
2514 AP The Hague
The Netherlands

UDI


(01)7798148080246
(21)B000004
(11)20200909

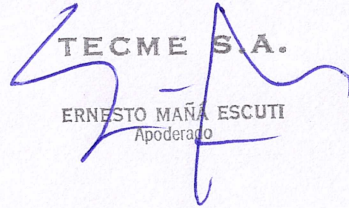
HISTÓRICO DE CAMBIOS / CHANGE HISTORY

Fecha / Date	Cambios / Changes	Revisión resultante / Resulting review	Editó / Edited
07/08/2020	Creacion del documento	Rev 00	Rosario Mañá
05/11/2020	Se modifica etiqueta PLD10070, Carcasa PME11310, PME11410 ①	Rev 01	Rosario Mañá
17/02/2021	Se modifica idioma Ingles a Español. PLD10071, PLD10061, PLD10201. Se modifica icono ON/OFF ②	Rev 02	Rosario Mañá
21/09/2021	Se modifica "-" a "/" en PLD10161 ③	Rev 03	Rosario Mañá
28/09/2021	Se modifica numero PM. Se modifica UDI ④	Rev 04	Rosario Mañá


anmat
CATANIA Julieta Andrea
CUIL 27247693373


anmat
MAÑA ESCUTI Ernesto Ramon
CUIL 20133744089


tecme
QUALITY MANAGER / TECHNICAL DIRECTOR
Lic. Julieta A. Catania
M.P. 4260


TECME S.A.
ERNESTO MAÑA ESCUTI
Apoderado

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO

Tecme
committed to life

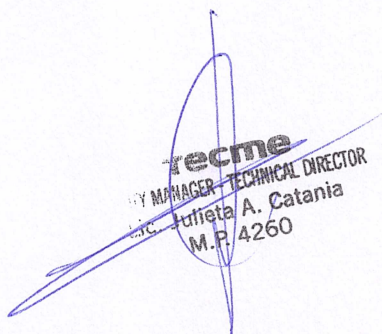
Brina

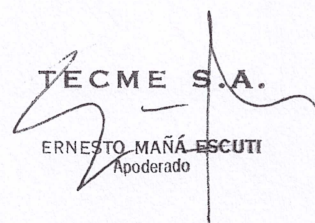
Parte N°: UBM10000

Revisión_00.5

Versión de software: X16-01.00.XX

Mayo 2021


tecme
PROJECT MANAGER - TECHNICAL DIRECTOR
Lic. Julieta A. Catania
M.P. 4260


TECME S.A.
ERNESTO MAÑÁ ESCUTI
Apoderado

ANTES DE INICIAR

La información contenida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. El fabricante se reserva el derecho de efectuar cualquier modificación de las características o el diseño.

La utilización de este equipo en pacientes debe ser supervisada por un médico especializado.

Leer cuidadosamente las instrucciones contenidas en este documento antes de conectar el respirador a un paciente. La información incluida en este manual tiene el objetivo de describir el respirador, sus capacidades, y sus posibles configuraciones, pero no puede, ni debe considerarse un sustituto del juicio necesario de los profesionales competentes, que deben decidir y determinar el modo de uso para cada paciente en particular.

La disponibilidad de las funciones marcadas con asterisco (*) es dependiente del modelo de equipo, mercado y módulos adquiridos.

Todos los nombres de productos y/o compañías marcados con un ® pueden ser nombres y/o marcas registradas de sus respectivos propietarios, incluidas, entre otras, a Aerogen®, Capnostat®, Masimo®, Masimo SET®, Masimo rainbow SET® y Respironics®.

Para comprar y habilitar módulos opcionales comuníquese con TECME S.A. o bien contacte a su distribuidor local.

Las imágenes incluidas en este manual corresponden al modelo *Brina*. En caso de haber adquirido otro modelo, se pueden advertir ciertas diferencias en las mismas.



TECME S.A.

Av. Circunvalación (N-O)
Agustín Tosco N° 3040, Barrio Los
Boulevares, Ciudad de Córdoba, Provincia de
Córdoba, Argentina.
Código Postal: X5008HJY
Tel: (54-351) 414-4600
Fax: (54-351) 414-4605
E-mail: asistencia.tecnica@tecmeglobal.com
www.tecmeglobal.com

Dirección Técnica:
Lic. Julieta Catania
Bioquímica Clínica



AUTORIZADO POR ANMAT PM-1116-22



EMERGO EUROPE
Prinsessegracht 20
2514 AP The Hague
The Netherlands



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Requerimientos y Estándares Observados.....	13
1.2 Descripción General del Equipo	13
1.3 Uso Previsto.....	13
1.4 Usuario Previsto	13
1.5 Ambiente de Uso Previsto	13
1.6 Contraindicaciones de Uso	13
1.7 Asistencia Técnica para el Usuario	13
1.8 Símbolos Utilizados	13
1.9 Abreviaturas, Acrónimos y Nombres de Variables.....	16
2. ADVERTENCIAS PRECAUCIONES NOTAS	18
2.1 Definición de Expresiones	19
2.2 Advertencias.....	19
2.3 Precauciones	20
2.4 Notas	20
3. ENSAMBLE E INSTALACIÓN	22
3.1 Conjunto de Elementos para el Ensamble Completo.....	23
3.2 Montaje sobre Pedestal	23
3.3 Conexión del Monitor.....	24
3.4 Conexión a la Fuente de Gases.....	25
3.5 Conexión de la Alimentación Eléctrica	26
3.6 Circuito Paciente	29
3.7 Sensor de O ₂	32
4. DESCRIPCIÓN SECTORES DEL RESPIRADOR	34
4.1 Descripción General	35
4.2 Monitor.....	35
4.3 Unidad Ventilatoria	38
5. ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN INICIAL	40
5.1 Encendido	41
5.2 ETAPA 1 Control Automático Inicial	41
5.3 ETAPA 2 Elección de Paciente y Categoría	41
5.4 ETAPA 3 Selección del Tipo de Terapia y Sistema de Humidificación	41
5.5 ETAPA 4 Iniciar Calibración del Circuito Paciente	42
5.6 ETAPA 5 Calibración en Proceso.....	42

5.7 Apagado Seguro	44
6. OPERACIONES BÁSICAS	46
6.1 Manejo General de la Interfaz de Usuario	47
6.2 Selección del Modo Operativo	47
6.3 Configuración del Modo Operativo	47
6.4 Accesos Directos	48
6.5 Parámetros Ventilatorios	49
7. FUNCIONES ADICIONALES	52
7.1 Información General	53
7.2 Complementos Ventilatorios	53
7.3 Maniobras	57
7.4 Registros	61
7.5 Sistema	62
8. MANEJO DE GRÁFICOS	64
8.1 Pantallas del Respirador	65
8.2 Escalado Manual de Curvas	67
8.3 Congelar pantalla	67
9. MODOS OPERATIVOS ADL/PED	69
9.1 VCV - Ventilación Controlada por Volumen	70
9.2 PCV - Ventilación Controlada por Presión	70
9.3 PSV - Ventilación con Presión de Soporte	71
9.4 CPAP - Presión Positiva Continua de la Vía Aérea	71
9.5 PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *	72
9.6 VSV – Ventilación con Volumen de Soporte *	72
9.7 SIMV (VCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada	73
9.8 SIMV (PCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada	73
9.9 SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*	74
9.10 MMV CON PSV - Ventilación Mandatoria Minuto con Presión de Soporte	74
9.11 APRV - Ventilación con Alivio de Presión	74
9.12 VNI - Ventilación No Invasiva	75
9.13 Oxigenoterapia *	75
9.14 AVA - Asistencia Ventilatoria Adaptativa *	77
9.15 Ventilación de Respaldo	78
9.16 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)	78
10. MODOS OPERATIVOS NEO-INF *	80

10.1 VCV - Ventilación Controlada por Volumen	81
10.2 PCV - Ventilación Controlada por Presión	81
10.3 PSV/CPAP- Ventilación con Presión de Soporte/CPAP	81
10.4 PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *	82
10.5 VSV – Ventilación con volumen de soporte *	82
10.6 SIMV (VCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada	83
10.7 SIMV (PCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada.....	83
10.8 SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*	83
10.9 APRV - Ventilación con Alivio de Presión	84
10.10 TCPL - Ventilación Ciclada por Tiempo, Limitada por Presión *	84
10.11 SIMV (TCPL) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada *	84
10.12 CPAP Flujo Continuo.....	85
10.13 Oxigenoterapia *	85
10.14 VNI-Ventilación no invasiva.....	87
10.15 Ventilación de Respaldo	87
10.16 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados).....	87
11. ALARMAS.....	89
11.1 Características Generales	90
11.2 Señales de Alarma	90
11.3 Audio Pausado.....	91
11.4 Configuración de Alarmas	92
11.5 Alarma Vent. Inop. (Respirador Inoperante).....	93
11.6 Alarma Obstrucción.....	93
11.7 Registro de Eventos de Alarmas.....	94
11.8 Llamado a Enfermería (Nurse Call).....	94
11.9 Alarmas de Prioridad Alta.....	94
11.10 Alarmas de Prioridad Media.....	94
11.11 Alarmas de Prioridad Baja	94
12. MEDICIONES	98
12.1 PV flex (Puntos de Inflexión)	99
12.2 Auto-PEEP	100
12.3 Capacidad Vital Lenta	100
12.4 Compliancia y Resistencia	101
12.5 P0.1.....	102
12.6 Pi _{máx}	103

12.7 Volumen Atrapado	103
12.8 Oxigenación	104
12.9 VD/VT Fisiológico.....	104
13. TENDENCIAS.....	106
13.1 Descripción General	107
13.2 Configuración	107
13.3 Manejo de las Curvas de Tendencias	107
14. CAPNOGRAFÍA *.....	108
14.1 Capnógrafo	109
14.2 Conexión del Capnógrafo	109
14.3 Monitorización	109
14.4 Mensajes	110
15. OXIMETRÍA DE PULSO *.....	111
15.1 Oxímetro.....	112
15.2 Conexión del Oxímetro.....	115
15.3 Monitorización y Configuración	118
15.4 Configuraciones Adicionales	120
15.5 Limitaciones en la medición	120
15.6 Limpieza.....	120
15.7 Información Legal.....	121
16. VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO	122
16.1 Elementos Necesarios	123
16.2 Preparación del Respirador	123
16.3 Verificación Funcional	123
16.4 Verificación de Alarmas.....	123
16.5 Verificación Operativa.....	123
17. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	125
17.1 Limpieza y Esterilización.....	126
17.2 Reensamblado del Circuito Paciente Reutilizable	128
17.3 Mantenimiento.....	128
18. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	131
18.1 Clasificación	132
18.2 Características Físicas	132
18.3 Pantalla.....	132
18.4 Requerimientos Ambientales.....	132

18.5 Especificaciones Neumáticas.....	132
18.6 Especificaciones Eléctricas	132
18.7 Ajuste de Parámetros Ventilatorios	133
18.8 Parámetros Entregados.....	135
18.9 Parámetros Monitorizados.....	135
18.10 Ajuste de Alarmas.....	136
18.11 Obtención de los Datos para Control y Monitorización	137
18.12 Características del Circuito Respiratorio	138
18.13 Especificaciones del módulo de CO ₂	138
18.14 Especificaciones del módulo de SpO ₂	138
18.15 Compatibilidad Electromagnética	139
18.16 Operación Básica del Respirador.....	143
18.17 Mecanismos de Seguridad	143
18.18 Desempeño Esencial	144
18.19 Vida Útil	145
18.20 Circuito Neumático del Respirador	146
ANEXO.....	147
A.I Solución de problemas.....	148
A.II Comunicaciones	154
A.III Disposición Final.....	156

INDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Contenido del ensamble completo del respirador	23
Tabla 4-1 Información sobre batería del equipo.....	36
Tabla 4-2 Estados de cada batería	36
Tabla 4-3 Indicadores luminosos de alimentación eléctrica	38
Tabla 4-4 Indicador luminoso de respiración espontánea.....	39
Tabla 4-5 Indicador luminoso de alarmas	39
Tabla 5-1 Compliancia máxima de circuito paciente.	44
Tabla 5-2 Compliancia de circuito paciente por defecto con fuga mayor a 0,2 L/min.	44
Tabla 7-1 Requerimiento de programación de Ventilación de Respaldo según el modo operativo	53
Tabla 7-2 Compensación de fugas (en L/min).....	55
Tabla 7-3 Configuración del período de aspiración	60
Tabla 7-4 Nivel de presión sonora según prioridad de alarma	62
Tabla 8-1 Detalle de parámetros en Datos del Paciente.....	65
Tabla 8-2 Parámetros Pulmón Activo	66
Tabla 9-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados).....	78
Tabla 10-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados).....	88
Tabla 11-1 Señal visual luminosa	90
Tabla 11-2 Indicadores luminosos	90
Tabla 11-3 Señal auditiva	91
Tabla 11-4 Señal auditiva (no mantenida)	91
Tabla 11-5 Señales de alarma de Vent. Inop.....	93
Tabla 11-6 Alarmas de prioridad alta.....	95
Tabla 11-7 Alarmas de prioridad media.....	96
Tabla 11-8 Alarmas de prioridad baja	97
Tabla 16-1 Verificación funcional.....	123
Tabla 17-1 Mantenimiento preventivo sugerido	128
Tabla 18-1 Clasificaciones del respirador.....	132
Tabla 18-2 Características físicas	132
Tabla 18-3 Pantalla.....	132
Tabla 18-4 Requerimientos ambientales	132
Tabla 18-5 Especificaciones neumáticas	132
Tabla 18-6 Especificaciones Eléctricas	132
Tabla 18-7 Ajuste de parámetros ventilatorios.....	133
Tabla 18-8 Parámetros entregados.....	135
Tabla 18-9 Exactitud de parámetros monitorizados.....	135
Tabla 18-10 Rango de parámetros monitorizados.....	135
Tabla 18-11 Ajuste de alarmas.....	136
Tabla 18-12 Auto-Ajuste de Límites de Alarma	137
Tabla 18-13 Obtención de los datos para control y monitorización.....	137
Tabla 18-14 Características del circuito respiratorio	138
Tabla 18-15 Características del filtro bacteriano/viral.....	138
Tabla 18-16 Características del filtro bacteriano/viral HEPA.....	138
Tabla 18-17 Características del filtro bacteriano/viral FHME	138
Tabla 18-18 Condiciones para mantener la exactitud declarada	138

Tabla 18-19 Características de Capnostat 5 [®] CO ₂	138
Tabla 18-20 Características de Masimo RD SET [®] SpO ₂	138
Tabla 18-21 Declaración de emisiones electromagnéticas.....	139
Tabla 18-22 Declaración de inmunidad electromagnética (A).....	140
Tabla 18-23 Declaración de inmunidad electromagnética (B).....	140
Tabla 18-24 Declaración de inmunidad electromagnética (C).....	141
Tabla 18-25 Distancias de separación recomendadas entre el respirador y equipos de comunicaciones móviles/portátiles	142
Tabla 18-26 Parámetros ventilatorios en Ventilación de Emergencia.....	143
Tabla 18-27 Desempeño esencial	144
Tabla 18-28 Vida Útil.....	145

1. INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 1.1 REQUERIMIENTOS Y ESTÁNDARES OBSERVADOS
- 1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO
- 1.3 USO PREVISTO
- 1.4 USUARIO PREVISTO
- 1.5 AMBIENTE DE USO PREVISTO
- 1.6 CONTRAINDICACIONES DE USO
- 1.7 ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL USUARIO
- 1.8 SÍMBOLOS UTILIZADOS
- 1.9 ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y NOMBRES DE VARIABLES

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo introductorio se detallan los conceptos que definen a *Brina*. Estas definiciones permiten conocer el equipo, y utilizarlo de forma correcta. Los datos incluidos en este capítulo son pautas mandatorias para el diseño y desarrollo de los respiradores mencionados.

1.1 | Requerimientos y Estándares Observados

- EN ISO 13485:2016 - Medical devices. Quality management systems. Requirements for regulatory purposes (ISO 13485:2016).
- EN 60601-1:2006+A1:2013 - Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance (IEC 60601-1:2005+A1:2012).
- EN ISO 80601-2-12:2011+AC:2011 - Medical electrical equipment. Part 2-12: Particular requirements for basic safety and essential performance of critical care ventilators (ISO 80601-2-12:2011+Cor 1: 2011).
- EN 60601-1-2:2015 - Medical electrical equipment - Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Electromagnetic disturbances – Requirements and tests (IEC 60601-1-2:2014).
- EN 60601-1-8:2007+A1:2013 - Medical electrical equipment. Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance. Collateral Standard: General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems (IEC 60601-1-8:2006+A1:2012).
- EN 60601-1-9:2008+AC:2013 - Medical electrical equipment – Part 1-9: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral Standard: Requirements for environmentally conscious design (IEC 60601-1-9:2007+A1:2013).
- EN 62304:2006+A1:2015 - Medical device software. Software life cycle processes (IEC 62304:2006+A1:2015).
- EN 62366-1:2015 - Medical devices - Part 1: Application of usability engineering to medical devices (IEC 62366-1:2015).
- EN ISO 80601-2-61:2019 - Medical electrical equipment. Particular requirements for basic safety and essential performance of pulse oximeter equipment (ISO 80601-2-61:2017).
- EN ISO 80601-2-55:2018 - Medical electrical equipment. Particular requirements for the basic safety and essential performance of respiratory gas monitors (ISO 80601-2-55:2018).
- EN ISO 18562:2020 Biocompatibility evaluation of breathing gas pathways in healthcare applications - Part 2: Tests for emissions of particulate matter - Part 3: Tests for emissions of volatile organic compounds (VOCs).

1.2 | Descripción General del Equipo

Brina es un respirador mecánico controlado por microprocesador, constituido por una unidad ventilatoria encargada de proveer el flujo de gases y una interfaz de usuario

que permite la configuración de la ventilación, muestra de datos y alarmas.

1.3 | Uso Previsto

El respirador *Brina* es un equipo de soporte de vida concebido para proporcionar soporte ventilatorio (invasivo o no invasivo) y de oxigenación a pacientes con alteración de la función respiratoria. Está previsto para ser usado en pacientes adultos, pediátricos, y neonatos infantiles.

1.4 | Usuario Previsto

Brina debe ser manejado por o bajo la supervisión de profesionales de la salud, con la correspondiente formación en terapias ventilatorias y, en especial, sobre el uso de este respirador.

1.5 | Ambiente de Uso Previsto

El respirador fue diseñado para ser utilizado en salas de cuidados intensivos de hospitales y centros de cuidado de la salud, donde las instalaciones necesarias garanticen el buen uso del equipo.

1.6 | Contraindicaciones de Uso

La aplicación de ventilación mecánica lleva asociada la posibilidad de aparición de efectos adversos. El conocimiento de estos es responsabilidad del profesional a cargo del equipo y su detalle excede el alcance de este manual.

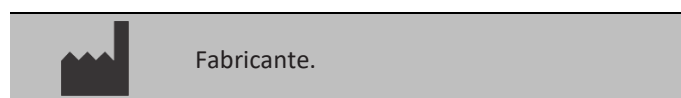
1.7 | Asistencia Técnica para el Usuario

Si necesita asistencia técnica, envíe un correo electrónico a asistencia.technica@tecmeglobal.com. Por favor, asegúrese de incluir el nombre de la institución a la que pertenece, y los datos de contacto donde una respuesta pueda ser enviada.










En caso de cualquier incidente grave relacionado con el producto debe comunicarse al fabricante y a la autoridad competente del Estado en el que estén establecidos el usuario y/o el paciente.

1.8 | Símbolos Utilizados



1.8.1 | Símbolos













	No reusable.
	Masa del respirador.
	Marcado que indica conformidad con los requisitos de la Directiva del Consejo Europeo (93/42/CEE) relativo a dispositivos médicos.
	Representante autorizado en la Comunidad Europea.
	Encendido (para una parte del equipo). <i>Ver apartado 5.1</i>
	Apagado (para una parte del equipo). <i>Ver apartado 5.7</i>
	Advertencia.
	Precaución.
	Terminal a tierra de protección.
	Conector equipotencial.
	Nota.
	Parte aplicada Tipo B.
	Parte aplicada tipo BF.
	Mantener fuera de salas de resonancia magnética.
	Es obligatorio seguir las instrucciones de funcionamiento.
	Disposición final de acuerdo con la directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
IPN1N2	Grado de protección contra el ingreso de partículas (N ₁) y líquidos (N ₂). Clasificación IP.
	Puerto de evacuación de gases espirados (desde paciente). Conexión para el conjunto espiratorio.

	Puerto de entrega de gases inspirados (hacia paciente).
	Puerto de conexión de nebulizador.
Aerogen	Puerto de conexión de Aerogen® *
	Puerto de conexión de presiones auxiliares*
	Puerto de conexión de neumotacógrafo proximal*
O2%	Puerto de conexión de celda de O ₂ .
SpO2	Puerto de conexión de oxímetro de pulso*
CO2	Puerto de conexión de capnógrafo*
	Puerto de conexión de monitor.
	Puerto de conexión de llamado a enfermería (nurse call).
RS-232	Puerto de conexión de RS-232 en monitor.
	Puerto de conexión de USB.
HDMI	Puerto de conexión de HDMI.
	Puerto de conexión de la unidad ventilatoria.
	Parlante.
RS-232	Puerto de conexión RS-232 unidad ventilatoria.

1.8.2 | Símbolos de la Interfaz de Usuario

	Complementos Ventilatorios.
	Acceso a la configuración de límites de alarmas.

	Audio pausado. Icono utilizado para identificar el control y el aviso en pantalla de señal auditiva de alarma pausada.		Batería defectuosa.
	Alarma desactivada. Icono que indica que una alarma ha sido desactivada.		Batería ausente.
	Inspiración manual.		Tiempo de subida. Control para la velocidad de establecimiento de la presión inspiratoria configurada.
	Pausa inspiratoria.		Forma de onda triangular.
	Pausa espiratoria.		Forma de onda cuadrada.
	Indica respiraciones iniciadas por el paciente.		Indicación en pantalla para nebulización activada.
SBT	Ensayo de respiración espontánea.		Indicación en pantalla para neumotacógrafo proximal activado.
	O ₂ Succión.		Indicación en pantalla para humidificador pasivo seleccionado.
	Mediciones.		Indicación en pantalla para humidificador activo seleccionado.
	Configuración de pantalla.		Ventilación invasiva.
	Congelar pantalla.		Ventilación no invasiva.
	Zoom + (gráficos).		Oxigenoterapia.
	Zoom - (gráficos).		Categoría Adulto Hombre.
	Tendencias.		Categoría Adulto Mujer.
	Log de eventos.		Categoría Pediátrico.
	Batería con nivel de carga alta.		Categoría Neonatal.
	Batería con nivel de carga media.		Respirador en Espera. No existe asistencia respiratoria en este estado.
	Batería con nivel de carga baja.		Bloqueo de pantalla.
	Batería cargando.		Menú de configuraciones.

	Configuración.
	Ayuda.
	Indicación en pantalla sobre la necesidad de mantenimiento.

1.8.3 | Símbolos del Embalaje

	Este lado hacia arriba.
	Mantener Seco.
	Límites de temperatura.
	Frágil.
	No usar si el envase está dañado.
	No estibar más de 4 cajas.
	Límites de humedad.
	Límites de presión ambiente.

1.9 | Abreviaturas, Acrónimos y Nombres de Variables

%O₂	Concentración de O ₂
ADL	Adulto
APRV	Ventilación con alivio de presión.
BTPS	Temperatura corporal y presión saturada con vapor de agua.
C20/C	Índice C20/C
CCP	Compliancia del circuito paciente.
C_{din}	Compliancia dinámica.
C_{est}	Compliancia estática.
C_{máx}	Compliancia máxima.
C_{t_{esp}}	Constante de tiempo espiratoria.

CPAP	Presión positiva continua de la vía aérea.
Esp.	Espiración o espirado.
ETCO₂	CO ₂ de fin de espiración.
f	Frecuencia respiratoria.
FE_{spont}	Frecuencia respiratoria espontánea.
F/VT	Relación frecuencia respiratoria/volumen.
FiO₂	Fracción inspirada de oxígeno.
f_{TOTAL}	Frecuencia respiratoria total.
I:E	Relación tiempo inspiratorio/tiempo espiratorio.
Insp.	Inspiración o inspirado.
IO	Índice de oxigenación.
IS	Índice de estrés (Stress index).
L_{ip}	Punto de inflexión inferior.
MMV	Ventilación mandatoria minuto.
NEO	Neonato.
O₂ 100%	Oxigenación 100%.
P/V_{flex}	Puntos de inflexión.
P_{0.1}	Presión de oclusión durante los primeros 100 ms.
PaFi	Relación PaO ₂ /FiO ₂
P_{aux1}	Presión auxiliar 1.
P_{aux2}	Presión auxiliar 2.
P_{aw}	Presión de la vía aérea.
PCI	Peso corporal ideal.
PCV	Ventilación con presión controlada.
PED	Pediátrico.
PEEP	Presión positiva de fin de espiración.
P_ECO₂	Presión media de CO ₂ .
PI	Índice de perfusión.
P_imáx	Presión inspiratoria máxima.
P_iP	Presión inspiratoria pico.
P_{máx}	Presión máxima.
P_{min}	Presión mínima.
PR	Frecuencia del pulso
PSV	Ventilación con presión de soporte.
PVI[®]	Índice de variabilidad plestimográfica.
R_{aw}	Resistencia de la vía aérea.
R_e	Resistencia espiratoria.
R_i	Resistencia inspiratoria.
RSBI	Índice de respiración rápida y superficial.
SaFi	Relación (SpO ₂ /FiO ₂).
SIMV	Ventilación mandatoria intermitente sincronizada.

SIQ	Onda de calidad de señal.
SpO₂	Saturación de oxígeno.
STPD	Condiciones estándar de temperatura y presión barométrica sin vapor de agua.
SVV	Variación del volumen sistólico.
TCPL	Ventilación ciclada por tiempo, limitada por presión.
T_e	Tiempo espiratorio.
T_i	Tiempo inspiratorio.
U_{ip}	Punto de inflexión superior.
V'	Flujo.
V_A	Volumen corriente alveolar.
V_{Amin}	Volumen minuto alveolar.
VCO₂	Volumen minuto de CO ₂ eliminado.
VCV	Ventilación con control de volumen.

VD	Espacio muerto anatómico.
VD/VT	Relación entre espacio muerto anatómico y volumen tidal.
V'E	Volumen minuto espirado.
V'E_{Espons}	Volumen minuto espirado espontáneo.
V'E_{Mandat}	Volumen minuto espirado mandatorio.
VM	Volumen minuto.
V_{máx}	Volumen máximo.
VNI	Ventilación no invasiva.
VT ó V_T	Volumen tidal.
VT_i	Volumen tidal inspiratorio.
VT_{CO₂}	Volumen corriente de CO ₂ eliminado.
WOB_i	Trabajo respiratorio impuesto.

2. ADVERTENCIAS PRECAUCIONES NOTAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 2.1 DEFINICIÓN DE EXPRESIONES
- 2.2 ADVERTENCIAS
- 2.3 PRECAUCIONES
- 2.4 NOTAS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Las advertencias, precauciones y notas son un recurso para resaltar información relevante que debe ser conocida por el lector. En este capítulo se define el significado de advertencia, precaución y nota en el contexto de este manual, y se reúnen algunas de las más importantes de cada una de ellas.

2.1 | Definición de Expresiones



ADVERTENCIA

▪ Significa que existe la posibilidad de producir daño a uno mismo o a otros.



PRECAUCIÓN

▪ Significa que existe la posibilidad de dañar el equipo u otro cercano.



NOTA

→ Indica puntos de interés particular que deben ser tenidos en cuenta para una aplicación correcta.

2.2 | Advertencias

- *Se requiere una atención constante del personal especializado cuando el respirador está conectado a un paciente. Algunas situaciones necesitan de una atención correctiva inmediata. El sistema de alarmas no significa por sí mismo la solución de una condición adversa, sino que advierte su existencia.*
- *Las indicaciones relativas a la aplicación y regulaciones de los controles mencionados en este manual son orientativas. El profesional a cargo de su aplicación deberá, con su conocimiento y criterio, adaptar este equipo mecánico a las necesidades del paciente respetando las declaraciones de uso, usuario y ambiente de uso previsto.*
- *El respirador Brina es un dispositivo sostén de vida. Es obligatorio realizar vigilancia clínica frecuente y adecuada del paciente. También se debe estar preparado para proporcionar una manera alternativa de ventilación.*
- *Brina no ha sido diseñado para funcionar como soporte de máquinas anestésicas. La utilización del respirador en procedimientos de administración de anestésicos no es contemplada como una indicación de uso prevista.*
- *No usar el respirador en presencia de gases anestésicos inflamables. Puede ocasionar un accidente por explosión o incendio.*
- *Utilizar SIEMPRE los filtros correspondientes en las entradas AIRE y OXÍGENO del equipo. El uso de este tipo de filtros es necesario independientemente del tipo de fuente de alimentación utilizada.*
- *No se deberán emplear mangueras antiestáticas ni eléctricamente conductoras tanto en la alimentación neumática del respirador como en el circuito paciente.*
- *El funcionamiento con batería interna tiene un tiempo limitado. Ante un estado de 'Batería Defectuosa' reponga inmediatamente la energía eléctrica principal, agregue baterías adicionales cargadas o cambie a un método alternativo de ventilación.*
- *Para evitar el riesgo de descarga eléctrica este equipo sólo debe conectarse a una red eléctrica con puesta a tierra de protección. No eliminar la tercera espiga (tierra) del enchufe del cable de alimentación, ni utilizar un adaptador de dos espigas. No conecte prolongadores o extensiones al cable de alimentación.*
- *No tocar simultáneamente los componentes conductores (por ejemplo, un puerto USB) o partes conductoras de la carcasa del respirador y el paciente.*
- *En caso de que la integridad del conductor de protección a tierra externa sea dudosa, el equipo deberá ser alimentado por su batería interna.*
- *Respetar la distancia de separación con otros artefactos emisores de alta frecuencia (por ejemplo, teléfono celular o inalámbrico, desfibrilador, electrobisturí, etc.). Pueden verificarse interferencias no deseadas en el respirador.*
- *No usar el respirador en un entorno para imágenes de resonancia magnética (IRM).*
- *No quitar ningún panel del equipo en ninguna circunstancia. De lo contrario, será causa suficiente de pérdida de validez de la garantía, incluida en este manual de usuario. Si se quita algún panel, TECME S.A. no se hará responsable por las consecuencias que esto pudiera ocasionar sobre el equipo o las personas. Puede existir riesgo de electrocución si se quita mientras el equipo se encuentra en funcionamiento.*
- *No conectar accesorios que no hayan sido especificados como parte del sistema, la performance podría verse degradada. El usuario es responsable de asegurar la compatibilidad del respirador y todas sus partes utilizadas para conectar al paciente antes del uso.*
- *No usar entre la salida de suministro y las mangueras de suministro que alimentan al respirador ningún dispositivo que signifique alguna restricción del flujo o de la presión. Por lo tanto, NO USAR reguladores de presión con llaves de paso, ni medidores de flujo.*
- *En caso de una fuga significativa revisar el circuito paciente para detectar el tramo con pérdida. Cambiar o reparar el segmento para evitar una alteración indebida en la ventilación.*
- *El sensor de flujo espiratorio (neumotacógrafo) tiene en la parte media interna una membrana cuya integridad es imprescindible para la lectura apropiada del volumen espirado. Al limpiar esta pieza tener cuidado de no dañar la membrana.*
- *Mientras el respirador se encuentre ventilando un paciente, no establecer ninguna conexión entre éste y una red de datos, o equipo externo que no cumpla con los requisitos de seguridad eléctrica necesarios para ser considerado como equipo o sistema electromédico.*
- *Solamente TECME S.A. o personal autorizado por la empresa puede reemplazar, o modificar el respirador o sus partes.*
- *No cubrir ni posicionar el respirador cerca de superficies que puedan bloquear el ventilador (cooler), rendijas de*

ventilación, la salida para el audio de las alarmas o la salida de gases exhalados, ya que esto podría ocasionar:

- Un sobrecalentamiento del respirador.
 - Una limitación de la capacidad del profesional para escuchar las alarmas.
 - Una limitación de la salida de gases exhalados por válvula espiratoria, dando lugar a posible daño potencial.
- En caso de falla del respirador, la falta de un medio alternativo de ventilación puede ocasionar la muerte del paciente. Es por ello que es imprescindible contar con medios alternativos de ventilación, tales como reanimadores (según especificado en la norma ISO 10651-4) o bolsas auto inflables al momento de usar el respirador.
 - El agregado de accesorios al circuito paciente puede ocasionar un cambio en el gradiente de presión a través del sistema y afectar de manera directa el funcionamiento del equipo. Por tanto, se deberá asegurar que ante cualquier cambio que afecte al circuito paciente del respirador, no se excedan los valores especificados para la compliancia y/o la resistencia inspiratoria o espiratoria total.
 - El uso de nebulizadores o humidificadores puede conducir a un incremento en la resistencia de los filtros inspiratorios y/o espiratorios. Monitorear los filtros de manera frecuente para evitar bloqueos o aumento de resistencia.
 - No usar el respirador en una cámara hiperbárica. El dispositivo no ha sido diseñado para ser usado en ese entorno.
 - Usar solo gases (aire y oxígeno) que cumplan con los requisitos de grado médico de las normas aplicables. No usar helio o mezclas que contengan helio. El respirador no ha sido diseñado para ser usado con estos gases.
 - El respirador debería ser conectado a una red de alimentación de gases que cumpla con la norma ISO 7396-1:2007, ya que:
 - Al ser un dispositivo de alto flujo puede interferir en el funcionamiento de equipos adyacentes que usen el mismo gas.
 - Se puede exceder la capacidad de flujo para la cual fue diseñada la red.
 - Para evitar una posible contaminación interna del respirador, utilice siempre filtro bacteriano viral en rama inspiratoria y espiratoria durante la ventilación.
 - La desactivación de señales de alarma o la configuración de límites extremadamente altos o bajos puede ocasionar que durante la ventilación las señales de alarma no se activen, con la consecuente disminución de la efectividad del sistema de alarmas en dar aviso de situaciones que requieran supervisión profesional.
 - No usar el respirador durante el traslado interhospitalario de pacientes (movilización fuera de la institución asignada).
 - Algunos de los accesorios podrían contener ftalatos. Para minimizar el riesgo de exposición al ftalato en niños y

mujeres lactantes o embarazadas, verifique los empaques y solo utilice estos accesorios según sus indicaciones.

2.3 | Precauciones

- NO USAR solventes, acetona, cloroformo o sustancias ácidas fuertes o solventes clorina dos para limpiar las partes de plástico o las mangueras del circuito paciente.
- NO USAR soluciones con hipoclorito de sodio (lavandina) para limpiar las mangueras del circuito paciente de «Hytrel».
- NO USAR en ninguna parte alcohol puro, soluciones limpiadoras que contengan alcohol, ni tampoco limpiadores que contengan acondicionadores.
- Los equipos de resonancia magnética producen emisiones que pueden dañar al respirador en forma permanente.
- El gabinete del respirador no debe ser sometido a esterilización con gas de óxido de etileno. Se puede producir daño irreparable de sus componentes.
- El óxido de etileno puede causar alteraciones de la superficie de los plásticos y acelerar el envejecimiento de los componentes de goma.
- Si al encender el equipo, después de un lapso de tiempo prolongado en desuso, aparecen las señales de alarma de Baja carga de la batería, el respirador debe ser conectado a una red de energía eléctrica adecuada por un período mínimo de 15 (quince) horas. La persistencia de estas señales puede indicar la necesidad del reemplazo de la batería. En este caso, consultar con el servicio autorizado.

2.4 | Notas

- Cada modo operativo programado mantiene sus propios valores y es guardado en memoria transitoria mientras en el equipo no se configure un nuevo paciente.
 - No es posible iniciar la calibración del respirador usando solamente AIRE comprimido.
 - Mientras un valor de parámetro ventilatorio se está cambiando y todavía no es aceptado, el valor previo sigue activo. De igual manera, si la modificación no es aceptada dentro de un tiempo máximo de 15 segundos, el valor previo no es modificado.
 - Para descartar todo el equipo, partes obsoletas o elementos provistos por otras compañías, seguir los estándares vigentes en cada país.
 - El respirador *Brina* posee auto-compensación de presión atmosférica.
 - El respirador *Brina* y sus accesorios no contienen látex.
 - El respirador *Brina* no contiene ftalatos.
-

Aviso de Mantenimiento

Cuando se cumplen las primeras 5000 horas de funcionamiento y en lo sucesivo, cada 5000 horas, aparece un ícono de herramienta en la Barra de íconos y mensajes. La

presencia del ícono es eliminada por el Service autorizado una vez que se lleva a cabo el protocolo de mantenimiento.

3. ENSAMBLE E INSTALACIÓN

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 3.1 CONJUNTO DE ELEMENTOS PARA EL ENSAMBLE COMPLETO
- 3.2 MONTAJE SOBRE PEDESTAL
- 3.3 CONEXIÓN DEL MONITOR
- 3.4 CONEXIÓN A LA FUENTE DE GASES
- 3.5 CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
- 3.6 CIRCUITO PACIENTE
- 3.7 SENSOR DE O₂

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se incluye la información necesaria para poder armar el respirador, montarlo sobre el pedestal, conectarlo a las fuentes de alimentación, y dejarlo preparado para ser puesto en marcha.

3.1 | Conjunto de Elementos para el Ensamble Completo

El ensamble completo, con accesorios incluidos comprende los siguientes elementos:

Tabla 3-1 Contenido del ensamble completo del respirador

Cant.	Descripción	Accesorio estándar	Accesorio opcional
1	Respirador <i>Brina</i>		
1	Batería interna.	•	
1	Pedestal estándar.	•	
1	Brazo de extensión articulado con soporte para circuito paciente.	•	
1	Manguera de suministro para oxígeno comprimido con terminales de conexión.	•	
1	Manguera de suministro para aire comprimido con terminales de conexión.	•	
1	Filtro para aire comprimido.	•	
1	Filtro para oxígeno.	•	
-	Filtros bacterianos virales.	•	
2	Conjuntos espiratorios (válvula espiratoria + neumotacógrafo espiratorio)	•	
1	Circuito paciente reutilizable para categoría ADL, PED o NEO, con conectores.	•	
1	Sensor de O ₂ (Electroquímico).	•	
1	Pulmón de prueba.	•	
1	Nebulizador con conectores.	•	
1	Cable de alimentación para 110-220V.	•	
10	Neumotacógrafo proximal (para NEO).		•
-	Filtro bacteriano viral HEPA.		•
-	Filtro bacteriano viral FHME.		•
-	Pedestal completo con porta tubos.		•
-	Kit extensión de monitor.		•
-	Baterías extraíbles adicionales.		•
-	Humidificador/Calentador con elementos de conexión.		•
-	Kit Nebulizador Aerogen® Solo		•
-	Kit Nebulizador Aerogen® Pro		•
-	Capnógrafo MainStream		•
-	Capnostat®.		•
-	Oxímetro de pulso Masimo®.		•
-	Sensor de O ₂ (Paramagnético).		•

NOTA: El contenido detallado está sujeto a cambios según la región o mercado comercializado.



ADVERTENCIA

▪ No utilizar piezas o accesorios que no hayan sido descritos como partes del respirador, o sean provistos o recomendados por TECME S.A. De lo contrario el desempeño del respirador puede resultar diferente a lo declarado en este manual.

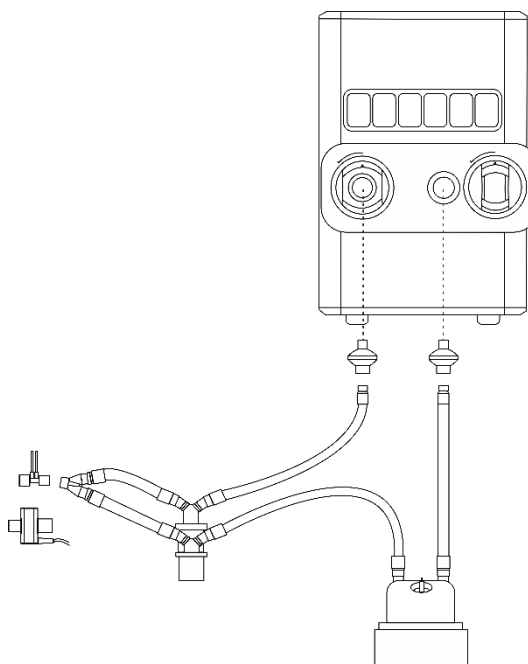


Fig. 3-1 Diagrama del ensamble del respirador con el circuito paciente. La pieza en Y ha sido redibujada para mostrar la conexión opcional del capnógrafo. En la misma posición puede colocarse el neumotacógrafo proximal.



NOTA

→ Los siguientes accesorios no son fabricados por TECME S.A.:

- Circuito paciente reusable o descartable.
- Pulmón de prueba.
- Trampas de agua.
- Nebulizador.
- Humidificador/calentador.
- Capnógrafo Mainstream.
- Oxímetro de pulso.
- Neumotacógrafo proximal (*Contiene ftalatos)
- Nebulizador de malla vibratoria.

→ Seguir las instrucciones de uso y disposición final de cada accesorio para minimizar el impacto ambiental durante su ciclo de vida útil.

3.2 | Montaje sobre Pedestal



NOTA

→ Las instrucciones completas para el ensamblaje del pedestal se encuentran en la documentación acompañante.

Tomar el pedestal (2) y frenar dos de sus ruedas para asegurar su posición. Alinear sobre el pedestal la unidad ventilatoria (1) de forma tal que sus patas de goma coincidan

con las perforaciones de la bandeja del pedestal (A). Apoyar la unidad ventilatoria sobre la bandeja del pedestal (Fig. 3-2).

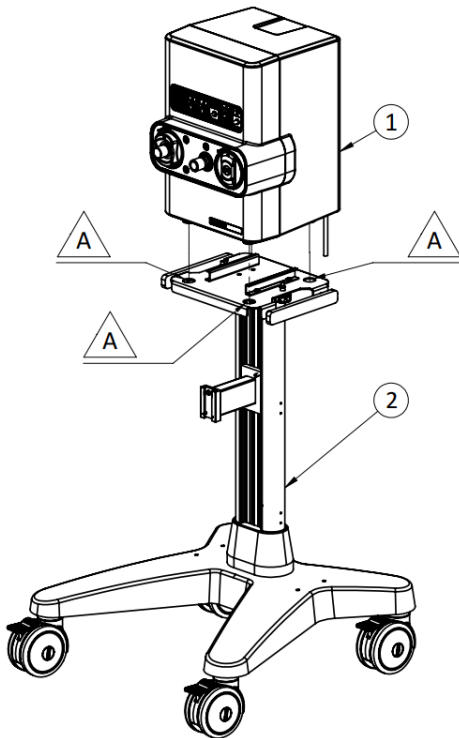


Fig. 3-2 Montaje sobre pedestal.

Luego, asegurar el montaje con las perillas ubicadas debajo de la bandeja (B), girándolas en sentido horario hasta dejar fijo (Fig. 3-3).

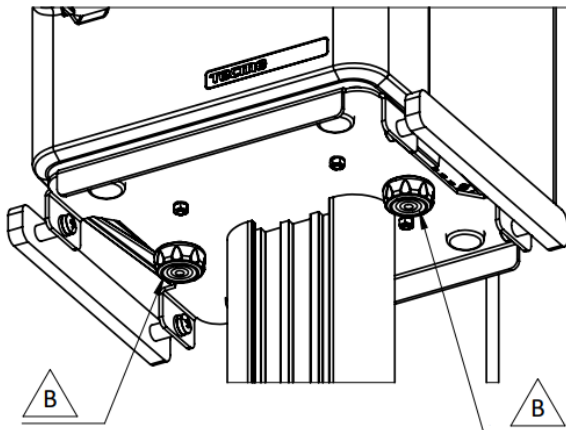


Fig. 3-3 Perillas ajustables.



ADVERTENCIA

▪ El ángulo de inclinación de la superficie del pedestal no debe superar los 10°.

Una vez realizado el montaje de la unidad ventilatoria sobre el pedestal, debe montarse el monitor. Para ello, primero fijar el aro del módulo (2) al brazo del monitor (3) con los 3 tornillos en la ubicación (1) (Fig. 3-4).

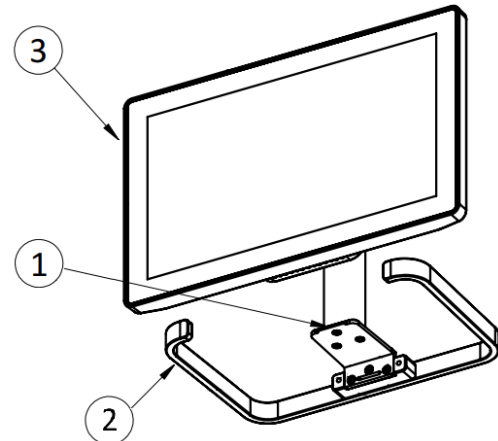


Fig. 3-4 Ensamblado del módulo de soporte de monitor.

Luego, tomar el monitor (3) en posición horizontal, colocar el módulo (2) sobre el monitor apoyando su cara de fijación VESA en el rebaje correspondiente. El aro del módulo (2) debe estar orientado hacia la cara inferior del monitor (3). Fijar con cuatro tornillos (4). Ajustar manualmente hasta dejar fijo (Fig. 3-5).

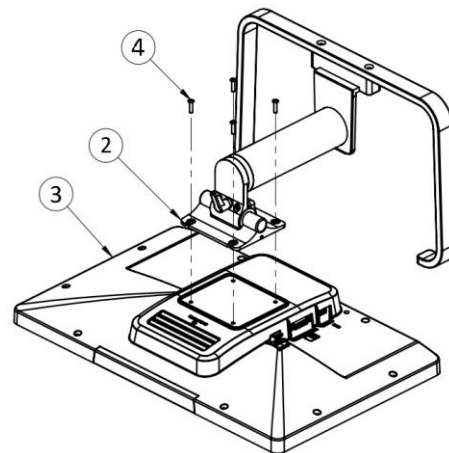


Fig. 3-5 Ajuste del monitor

Montar el conjunto monitor (3) con la base (2) sobre la unidad ventilatoria (6) desde su cara posterior, deslizando la base por dentro del rebaje superior del gabinete de manera que coincidan los encastres. Asegurar el montaje ajustando los tornillos (5) (Fig. 3-6).

3.3 | Conexión del Monitor

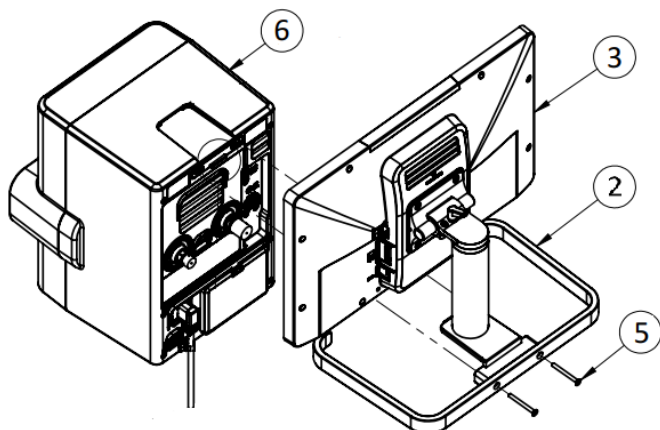


Fig. 3-6 Montaje del monitor sobre la unidad ventilatoria.

Conectar el cable (7) en el conector DVI-I del monitor marcado con el ícono indicado en la Fig. 3-7. Asegurar una correcta conexión y fijar con los tornillos provistos. El cable debe quedar alineado hacia arriba y asegurado con el sujetacable ubicado sobre el conector en la cara posterior del monitor. Rutear el cable como lo indica la figura inferior, llevando el cable por detrás de la columna y haciendo pasar el conector suelto entre el aro y la unidad ventilatoria.

Por último, conectar el otro extremo del cable en el conector correspondiente en la unidad ventilatoria, marcado con el ícono indicado en el gráfico. Asegurar una correcta conexión y ajustar con los tornillos provistos.

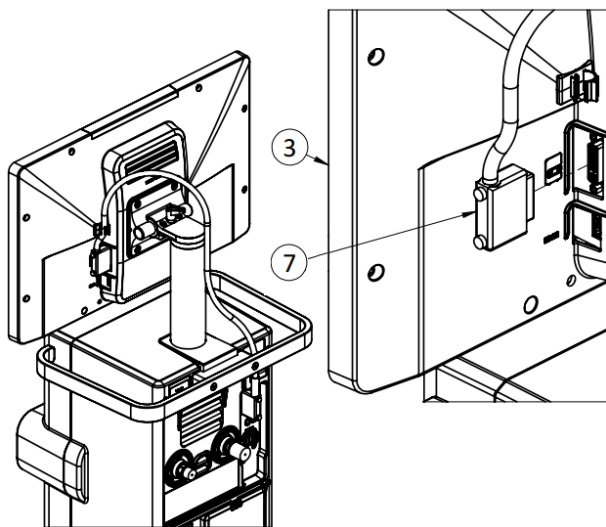


Fig. 3-7 Conexión de cable DVI-I

**ADVERTENCIA**

- No desconectar el cable DVI mientras el equipo esté en funcionamiento.
- Para la conexión del monitor al equipo, no utilizar cables comerciales o que no sean provistos por TECME S.A.

3.3.1 | Ajustar Posición del Monitor

Se puede ajustar la posición del monitor a la orientación y ángulo deseados girándolo e inclinándolo, según sea necesario.

El monitor podrá girar horizontalmente al menos 180° y mediante una manivela trasera (8) se puede modificar la inclinación vertical del monitor.

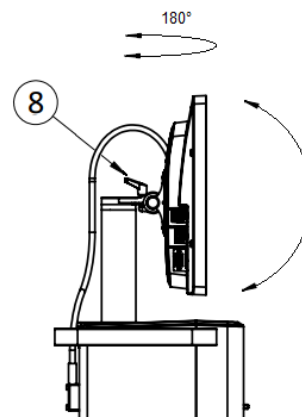


Fig. 3-8 Posiciones del monitor.

3.3.2 | Extensión de Monitor

Opcionalmente puede desmontarse el monitor de la unidad ventilatoria para ser fijado en un soporte de pared u otra ubicación que permita al usuario operar el respirador de forma segura, y luego, verificar el correcto funcionamiento del monitor en la posición seleccionada.

El kit de extensión contiene un cable DVI-I de 3m de longitud y los soportes necesarios para la instalación.

Consulte las instrucciones de instalación en la documentación acompañante.

**ADVERTENCIA**

- No desmontar el monitor cuando el equipo esté en funcionamiento.

3.4 | Conexión a la Fuente de Gases

Sobre el extremo libre de cada filtro, ajustar el conector hembra de la manguera de presión correspondiente, de manera que quede como se muestra en la Fig. 3-9. Luego conectar a las entradas AIRE y OXÍGENO del respirador los filtros. Ajustar a mano con firmeza.

Colocar el otro extremo de cada manguera de presión en las salidas de las fuentes de alimentación (red de alimentación central o compresor y red de oxígeno).

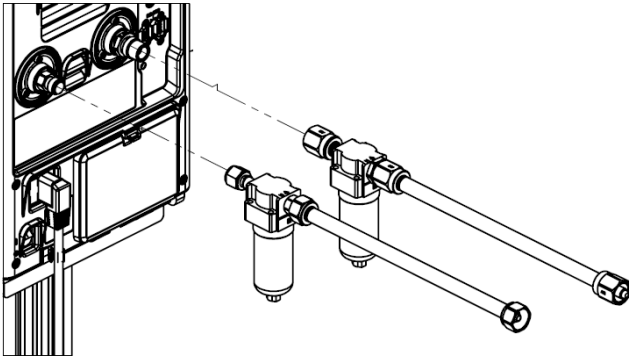


Fig. 3-9 Conexión de gases desde la fuente de alimentación.



ADVERTENCIA

- Utilizar **SIEMPRE** los filtros correspondientes en las entradas AIRE y OXÍGENO del equipo. El uso de este tipo de filtros es necesario independientemente del tipo de fuente de alimentación utilizada.
- No usar entre la salida de suministro y las mangueras de suministro que alimentan al respirador ningún dispositivo que signifique alguna restricción del flujo o de la presión. Por lo tanto, **NO USAR** caudalímetros o flujómetros.
- Usar sólo gases (aire y oxígeno) que cumplan con los requisitos de grado médico de las normas aplicables. No usar helio o mezclas que contengan helio. El respirador no ha sido diseñado para ser usado con estos gases.
- Se recomienda el uso de reguladores de presión a la salida de la fuente de suministro de gases, de manera de trabajar con una presión conocida y acorde a las especificaciones neumáticas del respirador.
- En caso de alimentar el equipo utilizando compresor, verifique que este pueda entregar el flujo nominal requerido por el respirador. Caso contrario, la performance esperada podría ser disminuida.



PRECAUCIÓN

- La presión de suministro de ambos gases debe encontrarse en el rango de 280-600 kPa (40.61-87.02 psi).



NOTA

- Es posible calibrar e iniciar la ventilación cuando sólo existe presión de suministro en la entrada OXÍGENO y no existe presión de suministro suficiente en la entrada AIRE (280 - 600 kPa). Esta acción debe ser considerada excepcional y de extrema necesidad. Si no existe presión de suministro suficiente en la entrada OXÍGENO la calibración no se podrá ejecutar, y la ventilación no podrá ser iniciada.
- La responsabilidad de proveer en forma correcta el aire y el oxígeno es exclusivamente del usuario, y no de TECME S.A.
- La fuente de alimentación de gases debe ser capaz de proveer flujos pico de hasta 200 L/min.
- El Flujo transitorio promedio en 3 segundos no excede los 200 L/min, mientras que el flujo nominal requerido por el equipo promediado en 10 segundos no excede los 60 L/min a 280 kPa.
- Dentro de los límites de presión de suministro permitidos NO es necesario que los gases tengan presiones iguales. El sistema neumático del respirador realiza los ajustes necesarios para el funcionamiento correcto.

3.5 | Conexión de la Alimentación Eléctrica

La entrada para la conexión de la alimentación eléctrica se encuentra sobre el panel trasero del equipo.

Conectar el cable de alimentación provisto sobre el zócalo de entrada del equipo para 110/220 V (la conmutación de una tensión a otra es automática). Fijar el cable con el seguro para evitar desconexiones inadvertidas (Fig. 3-10).

Conectar el otro extremo del cable de alimentación en un tomacorriente adecuado que acepte los tres terminales del cable original.

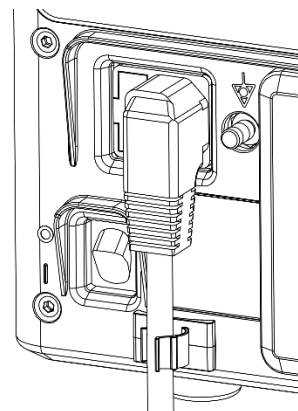


Fig. 3-10 Cable de alimentación conectado, y fijado con el seguro mecánico para evitar desconexiones inadvertidas.

**ADVERTENCIA**

▪ Para evitar el riesgo de descarga eléctrica este equipo sólo debe conectarse a una red eléctrica con puesta a tierra de protección. No eliminar la tercera espiga (tierra) del enchufe del cable de alimentación, ni utilizar un adaptador a dos espigas. No conecte prolongadores o extensiones al cable de alimentación.

▪ Colocar el respirador en una posición que permita libre acceso al sitio de conexión del cable de alimentación principal y la red de distribución eléctrica. Para aislar eléctricamente el respirador de la alimentación principal, es necesario retirar el enchufe del cable de alimentación.

▪ No toque simultáneamente los componentes conductores (por ejemplo, un puerto USB) o partes conductoras de la carcasa del respirador y el paciente.

**NOTA**

→ El respirador mientras esté alimentado cargará automáticamente las baterías conectadas disponibles.

3.5.1 | Conexión equipotencial

El conector equipotencial fue diseñado para la conexión a un sistema equipotencial según lo establecido en IEC 60601-1. Su función es igualar los potenciales entre el respirador y el resto de los dispositivos médicos conectados, protegiendo a los usuarios de posibles descargas eléctricas.

En caso de poseer instalaciones con las características requeridas, conecte un extremo del cable equipotencial al conector del respirador (9) y el otro extremo a la terminal de la instalación prevista para tal fin.

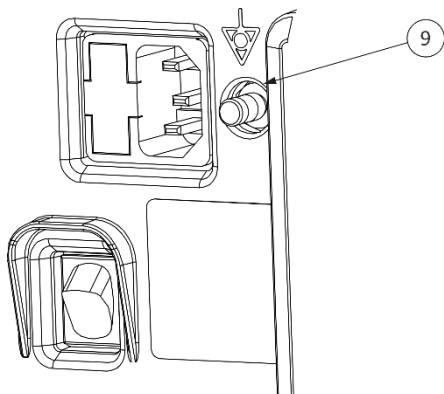


Fig. 3-11 Conector equipotencial.

**ADVERTENCIA**

▪ El conector equipotencial no debe usarse para conectar a una tierra de protección.

3.5.2 | Uso de Batería

El respirador *Brina* posee una batería interna (no extraíble) y hasta tres baterías adicionales extraíbles, que protegen al equipo ante un corte del suministro de energía eléctrica principal debido a:

- Falta de suministro de la red de alimentación eléctrica.
- Cable de alimentación desconectado.
- Fusible de entrada quemado.

Ante la ocurrencia de cualquiera de estos factores mientras el equipo se encuentra en proceso activo de ventilación, se produce la conmutación automática a provisión de energía eléctrica de las baterías disponibles sin interrupción del funcionamiento. El evento es indicado por señales de alarma de prioridad baja de Pérdida de energía (ver capítulo *Alarmas*).

Al llegar a un nivel crítico de carga, se mostrarán señales de alarma de prioridad alta de Carga de batería agotada, a partir de ese momento, se tendrá al menos 5 minutos de autonomía restante.

Si la falta de energía eléctrica principal se produce antes de la calibración inicial, el equipo sólo podrá comenzar dicho proceso dependiendo del estado de carga de la batería.

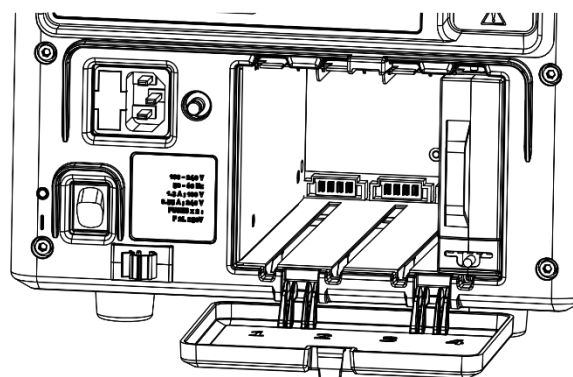


Fig. 3-12 Alojamiento de las cuatro baterías.



ADVERTENCIA

- *La falta de energía eléctrica externa es una emergencia. Si la situación se prolonga en el tiempo debe considerarse la utilización de un sistema ventilatorio alternativo.*
- *La ventilación se detendrá si las baterías están descargadas y no hay una fuente de alimentación externa conectada.*
- *Periodicamente verifique o reemplace las baterías adicionales.*
- *Verifique el nivel de carga de todas las baterías antes de ventilar a un paciente y antes de desenchufar el respirador para su transporte u otros fines.*
- *Si el equipo no se encuentra en uso, debe estar conectado a la red de alimentación eléctrica.*
- *Si el respirador no se utilizara durante 30 días o más, retire las baterías adicionales del respirador.*
- *Si el equipo no se utilizara por más de 3 meses, debe desconectar el equipo de la alimentación eléctrica y las baterías deben estar cargadas entre un 40% y un 60% de su carga total.*



NOTA

- Cuando el respirador recibe alimentación desde batería interna presenta las mismas capacidades operativas que cuando es alimentado desde la red eléctrica a través del cable de alimentación principal, con la excepción del brillo de la pantalla, que se reducirá automáticamente para priorizar la autonomía.
- Mientras la fuente de energía eléctrica interna se recarga, el equipo presentará capacidades operativas normales.

3.5.2.1 | Capacidad de las baterías

Existe una gran variabilidad en el consumo de energía del respirador dependiendo principalmente de la configuración de ventilación, los accesorios utilizados y el estado de las baterías. Estos parámetros determinarán la cantidad exacta de tiempo que el respirador puede funcionar sin suministro de energía eléctrica.

Tanto la batería interna como las adicionales alimentarán el respirador por un mínimo de 2 horas cada una. Este tiempo fue estimado para baterías nuevas, completamente cargadas, en ventilación con ajustes predeterminados, modo noche activo, sin accesorios y un pulmón de prueba (ver capítulo ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

El nivel de carga de cada batería se puede verificar desde la interfaz de usuario presionando el botón correspondiente (ver indicadores batería en DESCRIPCIÓN SECTORES DEL RESPIRADOR) o bien desde un botón físico ubicado en el dorso de cada batería (Fig. 3-13).

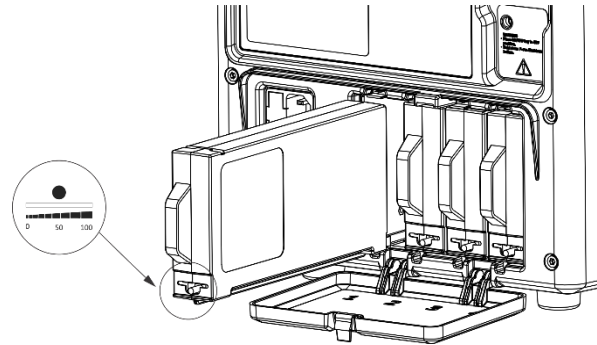


Fig. 3-13 Botón indicador de nivel de carga.

Si alguna batería por un defecto o causa que fuere, no se encuentra disponible para utilizar por el respirador, se advertirá al usuario mediante una indicación en el icono de baterías. En caso de que ninguna batería se encuentre disponible, se mostrarán señales de alarma nivel alto de batería defectuosa (ver capítulo Alarmas) y no se podrá utilizar el respirador hasta que haya al menos una batería disponible.



PRECAUCIÓN

- *Antes de operar el respirador por primera vez, la batería debe estar completamente cargada. Para ello, conecte el respirador a una red de alimentación de energía eléctrica adecuada durante un período mínimo de 15 (quince) horas.*
- *Si al encender el equipo, después de más de 3 meses en desuso, aparecen las señales de alarma de Baja carga de la batería, el respirador debe ser conectado al menos por 15 (quince) horas. La persistencia de estas señales puede indicar la necesidad del reemplazo de la batería. En este caso, consultar con el servicio autorizado.*
- *Al encender el equipo, después de un lapso de tiempo prolongado en desuso, es posible que aparezca un mensaje solicitando al usuario ingresar la fecha y hora actual.*



NOTA

- La vida útil de las baterías puede verse afectada por la antigüedad de la misma y el número de veces que se ha descargado y recargado. Por consiguiente, la batería se degenerará y no proporcionará la misma cantidad de tiempo de operación por carga que una batería nueva. Utilice solo las baterías de TECME S.A.

3.5.2.2 | Reemplazo de baterías

Las baterías adicionales son intercambiables en caliente; es decir, se pueden añadir nuevas o reemplazar las existentes mientras el respirador está funcionando.

Reemplazar las baterías de la siguiente manera:

1. Verificar cuales son las baterías adicionales con bajo nivel de carga presionando sobre el botón de batería para desplegar el menú de información adicional.
2. Abrir el compartimiento trasero de baterías y presionar el botón de nivel de carga para corroborar el bajo nivel de carga previamente identificado.
3. Tirar de la batería al mismo tiempo que se presiona la traba hacia arriba ubicada en la parte superior de la misma para liberarla.
4. Insertar otra batería cargada en su lugar.
5. Presionar nuevamente el botón de batería para confirmar el incremento de autonomía.

3.6 | Circuito Paciente

Se entiende por circuito paciente al sistema de mangueras que transportan el gas entre el respirador y el paciente. Se incluyen en esta definición a todos aquellos accesorios que se adosan a las mangueras (humidificador, trampas de agua, nebulizadores, válvulas, conectores, etc.).



ADVERTENCIA

- **No se deberán emplear mangueras antiestáticas ni eléctricamente conductoras tanto en la alimentación del respirador como en el circuito paciente.**
- **Se deberá verificar que la resistencia inspiratoria y espiratoria del sistema respiratorio sigan siendo adecuadas, cuando se agreguen accesorios o sub-ensamblajes al circuito paciente, distintos a los listados en este manual.**
- **El uso de nebulizadores o humidificadores puede conducir a un incremento en la resistencia de los filtros inspiratorios y/o espiratorios. Monitorear los filtros de manera frecuente para evitar bloqueos o aumento de resistencia.**
- **Para evitar una posible contaminación interna del respirador durante el uso normal, utilice siempre filtro bacteriano viral en rama inspiratoria y espiratoria durante la ventilación.**
- **Para impedir autodisparos ocasionales, evite generar movimientos bruscos en el circuito paciente.**



PRECAUCIÓN

▪ **Los componentes del circuito paciente que pueden contaminarse con fluidos corporales o gases espirados durante condiciones normales y de primer defecto son:**

- Conjunto espiratorio.
- Filtro antibacteriano.

Cada categoría de paciente utiliza un circuito paciente de diferente tamaño. Los diámetros de las mangueras son: 19-22 mm para ADL, 12-15 mm para PED, y 10-12 mm para NEO. En consecuencia, los conectores y los accesorios deberán respetar estas medidas.

En la Fig. 3-1 se puede observar un esquema con el circuito paciente conectado al respirador, con los accesorios opcionales incluidos. Para describir el ensamble del circuito paciente, este se divide en: tramo inspiratorio, tramo espiratorio, pieza en Y, que vincula ambos tramos, conjunto espiratorio y neumotacógrafo proximal.

3.6.1 | Pieza en Y - Conexión al Paciente

La pieza en Y es un único elemento que vincula los tramos inspiratorio y espiratorio del circuito paciente, y provee la conexión con el paciente. El intermediario del tubo traqueal conecta en el orificio hembra de 15 mm de la pieza. Opcionalmente se puede colocar un capnógrafo o un neumotacógrafo proximal en el extremo hacia el paciente.

3.6.2 | Ensamble del Circuito

Para ensamblar el circuito paciente sólo es necesario seguir el orden de los elementos descriptos anteriormente en el esquema de la Fig. 3-1.

Tener en cuenta la compatibilidad de tamaños de mangueras, conectores, y accesorios. Es importante mantener la hermeticidad en cada punto del circuito. De lo contrario pueden ocurrir pérdidas con consecuencias no deseadas a nivel funcional. La conexión del conjunto espiratorio se explica a continuación.



PRECAUCIÓN

▪ **El circuito paciente puede tener trampas de agua en la parte media del tramo inspiratorio y/o espiratorio. Asegurar la hermeticidad de estos dispositivos. Cualquier escape puede producir pérdida de volumen por el circuito.**

3.6.3 | Conjunto Espiratorio

El conjunto espiratorio integra en su cuerpo el neumotacógrafo espiratorio distal (sensor de flujo) y la válvula espiratoria. El neumotacógrafo es un elemento delicado que debe ser manipulado con cuidado.

El conjunto espiratorio aloja en su interior un diafragma, que es imprescindible para el correcto funcionamiento de la válvula. Es muy importante que el diafragma se encuentre correctamente posicionado, para poder asegurar su función. El diafragma puede ser reemplazado y para ello es necesario desarmar el conjunto.

Para desarmar el conjunto:

- Colocarse frente al respirador.
- Tomar el módulo del cuerpo de la válvula y realizar un cuarto de giro en sentido antihorario hasta que se pueda extraer (Fig. 3-15). Una vez quitado, el diafragma se encontrará fijado en la parte posterior. Retirar manualmente, con precaución de no dañarlo.

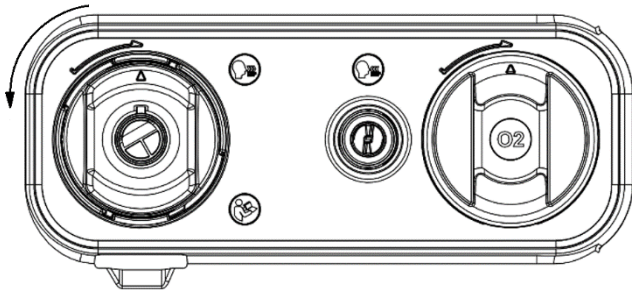


Fig. 3-14 Vista frontal del conjunto espiratorio.

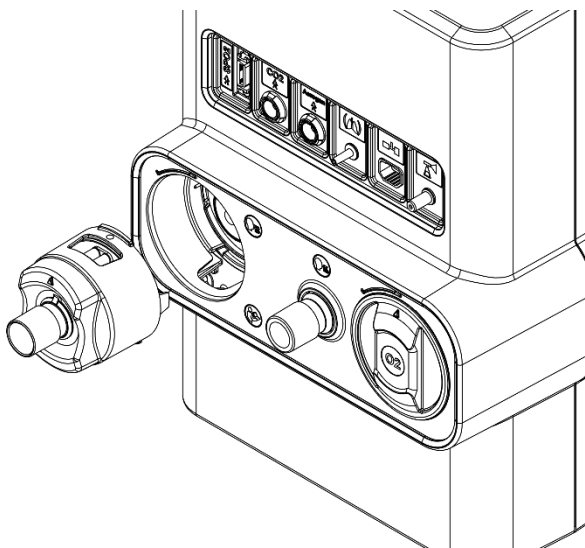


Fig. 3-15 Extracción de conjunto espiratorio.

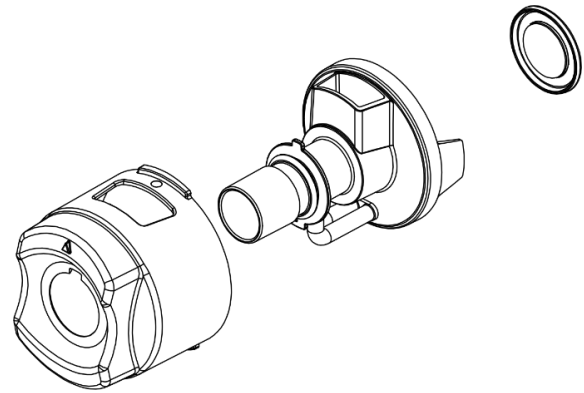


Fig. 3-16 Cuerpo de la válvula desarmado y diafragma.

Para armar el conjunto:

- Ubicar el diafragma en la parte posterior del cuerpo de la válvula, haciendo coincidir el borde de este en el espacio delimitado por las circunferencias marcadas en la Fig. 3-17. Se debe tener cuidado de mantener la posición del repliegue anular hacia abajo, cuando el conjunto se mantiene vertical.

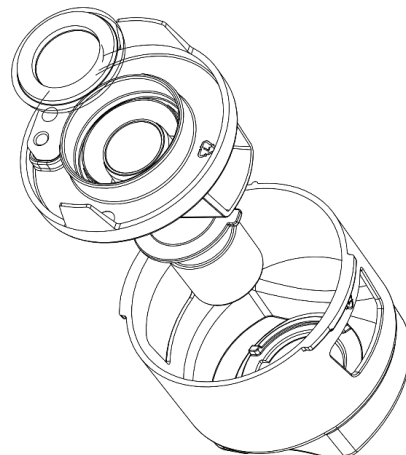


Fig. 3-17 Correcta alineación del diafragma al borde delimitado.

Para colocar el conjunto en el respirador:

- Colocarse frente al respirador.
- Introducir el conjunto en el módulo de soporte con la flecha girada 45° en sentido antihorario, de manera que el par de conectores presentes en el soporte coincidan con las mangueras del cuerpo de la válvula (Fig. 3-18).
- Una vez que el conjunto haya sido introducido, girar el cuerpo en sentido horario hasta que haga tope y la flecha apunte hacia arriba. El conjunto debería quedar en la posición que se muestra inicialmente en la Fig. 3-14.

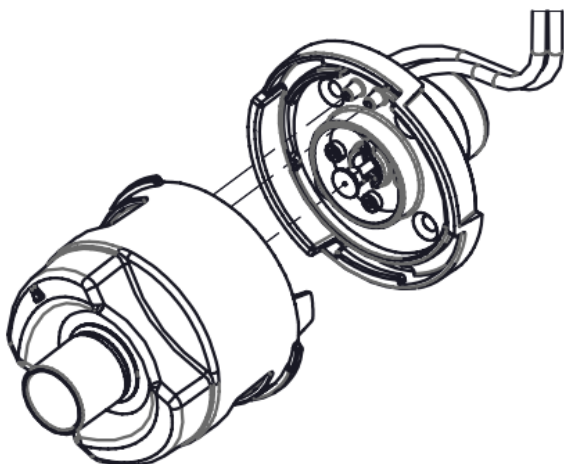


Fig. 3-18 Correcta alineación en el montaje del cuerpo de la válvula.



ADVERTENCIA

- El neumotacógrafo incorporado en el conjunto espiratorio tiene en su interior una delicada membrana transparente. Esta no debe ser dañada para que la medición del flujo, y del volumen espirado sea correcta.
- Para reponer, usar siempre diafragmas originales. Los diafragmas semejantes no originales pueden ocasionar mal funcionamiento de la válvula con atascamiento de la vía espiratoria.



PRECAUCIÓN

- La conexión incorrecta de las mangueras siliconadas del cuerpo de la válvula producen una lectura equivocada de los flujos y volúmenes. Es importante asegurar que se conecten correctamente al momento del montaje.

3.6.4 | Brazo Soporte de Circuito Paciente

El brazo de soporte dispone de tres articulaciones y una fijación para sostener de forma segura el circuito paciente.

Primero fijar firmemente el brazo soporte en alguna de las dos zonas recomendadas del aro monitor, y luego ubicar su extremo de forma tal que permita libre giro del monitor y una correcta colocación del circuito paciente.

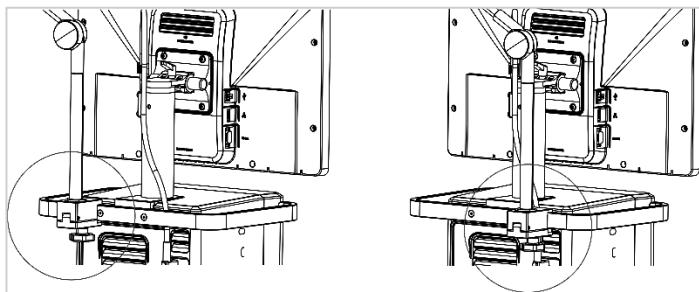


Fig. 3-19 Correcta fijación de brazo soporte.

3.6.5 | Neumotacógrafo Proximal

El neumotacógrafo proximal es un accesorio descartable (no reusable) que se utiliza para medir flujo en un punto cercano a la conexión al paciente, en categoría NEO. Es un sensor de presión diferencial de orificio fijo.

El neumotacógrafo proximal se coloca sobre la pieza en Y, respetando el sentido del flujo que lo atraviesa. Sobre el cuerpo del sensor existe una marca que indica cual es la posición correcta (Fig. 3-20).

El respirador utiliza el neumotacógrafo distal del conjunto espiratorio de forma predeterminada. Para activar el neumotacógrafo proximal consulte el capítulo *Funciones Adicionales*.

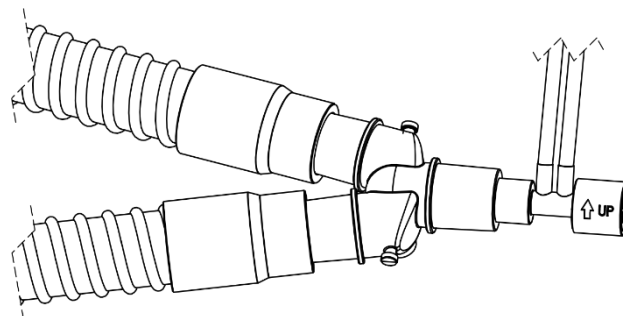


Fig. 3-20 Neumotacógrafo proximal conectado sobre la pieza en Y.



ADVERTENCIA

- El neumotacógrafo proximal y sus mangueras deben estar siempre libres de fluidos u otras partículas. Verificar periódicamente que no exista agua condensada u otro tipo de sustancia dentro del cuerpo del sensor y las mangueras.
- Colocar el neumotacógrafo sobre la pieza en Y de manera que las mangueras queden hacia arriba (como lo indica la marca sobre el cuerpo del neumotacógrafo). Esto es útil para evitar que el agua condensada penetre hacia las mangueras y obstruya la vía.
- Las mangueras del sensor no deben estar obstruidas. Verificar periódicamente que las mangueras no se encuentren estranguladas por pliegues o atrapamiento.
- No aplicar fuerza sobre las mangueras del sensor. No tirar de ellas para desconectar el sensor.



PRECAUCIÓN

- El neumotacógrafo proximal debe ser utilizado sólo para ventilar con flujos picos que no superen los 20 L/min. No superar este límite, de lo contrario las lecturas de flujo y volumen pueden verse seriamente afectadas.
- La posición del neumotacógrafo al conectarse sobre la pieza en Y es muy importante. El dispositivo indica cual de los extremos se coloca sobre la pieza en Y. Un neumotacógrafo mal colocado impide al respirador conocer los valores de flujos espirados.
- Cuando se utilice un neumotacógrafo proximal, verificar las conexiones del mismo antes de ventilar un paciente. Si alguna de las mangueras no se encuentra correctamente conectada puede haber fugas importantes de los gases respiratorios.

3.7 | Sensor de O₂

3.7.1 | Sensor Electroquímico

El sensor electroquímico de O₂ se encuentra en el bloque frontal de conexiones del respirador. Se encuentra en una posición que le permite sentir la mezcla de gases antes de llegar al orificio de salida a paciente. Esto le permite monitorizar la concentración de oxígeno de los gases con destino al paciente en el punto donde abandonan el respirador.

Se encuentra protegido por una tapa cilíndrica. Es posible retirar la tapa y descubrir el sensor, girando la misma en sentido antihorario (Fig. 3-21).

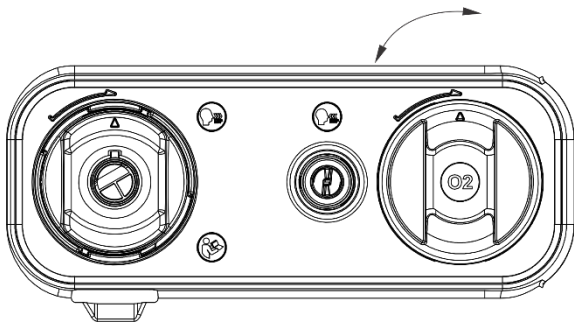


Fig. 3-21 Vista frontal del alojamiento del sensor de O₂.

El cuerpo plástico del sensor o celda de O₂, posee en su parte superior un segmento roscado que lo mantiene fijo en su posición. Para extraer el sensor, es necesario primero quitar el conector (Jack plug) y finalmente girar el cuerpo de este hasta que se libere (Fig. 3-23).

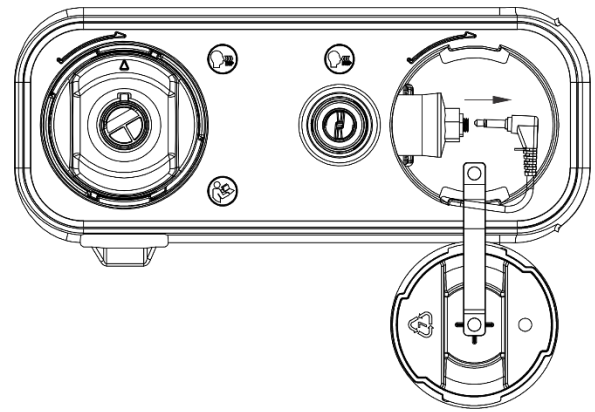


Fig. 3-22 Extracción de Jack plug.

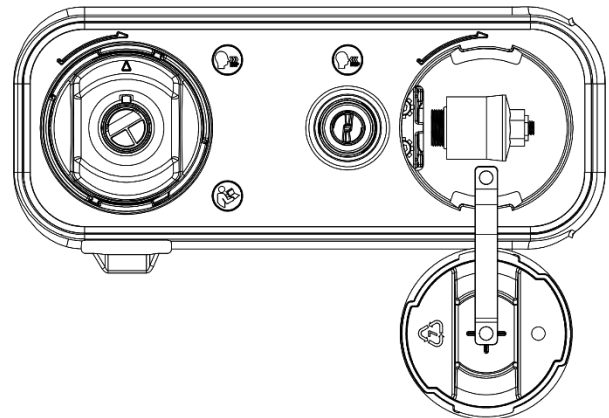


Fig. 3-23 Extracción de sensor electroquímico.



PRECAUCIÓN

- Antes de instalar la celda del sensor, verifique que no haya pérdidas. Si la celda del sensor tiene pérdidas, no la utilice.
- En caso de reemplazo, si hay líquido alrededor de la celda que está en uso, utilice protección para los ojos y las manos.



NOTA

- Cuando se utilice el sensor de O₂ por primera vez, se lo debe exponer al aire ambiente al menos durante 20 minutos antes de conectarlo al respirador.
- Tener en cuenta que si bien el tiempo de vida útil declarado por el fabricante es de 36 meses (en condiciones de exposición al aire, a 25 °C y 50 HR), las condiciones de uso en ventilación mecánica ocasionan que dicha vida útil sea de aproximadamente 1 año.

3.7.2 | Sensor Paramagnético

El sensor paramagnético de O₂ es un complemento opcional que utiliza tecnología paramagnética para estimar la

composición de gases antes de llegar al orificio de salida a paciente. Este sensor tiene la ventaja de no agotarse, asegurando la medición de concentración de O₂ durante toda la vida útil del respirador.

Se encuentra ubicado dentro de la Unidad Ventilatoria y no requiere ningún tipo de intervención por el usuario para su funcionamiento.



NOTA

→ Durante los mantenimientos de rutina, personal técnico realizará una comprobación de la calibración de este sensor.

4. DESCRIPCIÓN SECTORES DEL RESPIRADOR

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL
- 4.2 MONITOR
- 4.3 UNIDAD VENTILATORIA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Este es un capítulo descriptivo que individualiza las partes del respirador y muestra un detalle de las funciones de cada una de ellas. Se divide el equipo en sectores para agrupar las descripciones de atributos afines.

4.1 | Descripción General

El respirador *Brina* está dividido en dos partes principales: El monitor donde se encuentra la interfaz de usuario y puertos de conexión auxiliares. Y la unidad ventilatoria que integra las conexiones para el circuito paciente, puertos de conexiones adicionales, compartimientos de baterías y conexiones a las fuentes de alimentación (eléctrica y neumática). Ambas partes están interconectadas por un único cable que puede extenderse mediante un kit opcional.

La interfaz de usuario cuenta con una pantalla táctil de 18.5" que permiten el manejo de todas las funciones.

Todos los puntos de conexión del respirador ya sean eléctricos o neumáticos, respetan los estándares correspondientes.

A los efectos de la descripción se divide el respirador en los siguientes sectores:

- Monitor:
 - Pantalla.
 - Panel trasero.
 - Panel superior.
- Unidad Ventilatoria:
 - Panel frontal.
 - Panel trasero.

4.2 | Monitor

El monitor puede considerarse un apéndice de la unidad ventilatoria. Está diseñado para mostrar la interfaz de usuario permitiendo a este operar la totalidad de sus funciones a través de la pantalla.

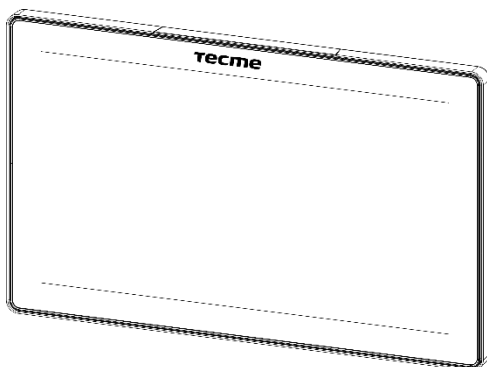


Fig. 4-1 Monitor 18,5"

4.2.1 | Pantalla

El respirador cuenta con una pantalla táctil de 18,5" donde se muestra continuamente la monitorización de los parámetros ventilatorios, y diversas curvas que pueden ser elegidas según la preferencia del usuario. La descripción sobre el manejo de los

atributos gráficos en pantalla se presenta en el capítulo *Manejo de gráficos*.



NOTA

→ Se puede conectar un monitor externo por medio del puerto HDMI, permitiendo visualizar en tiempo real la misma información que se muestra en la pantalla principal del respirador.

La pantalla se encuentra sectorizada para facilitar la interpretación de la información presentada. A continuación, se detallan las características de cada uno de estos sectores.

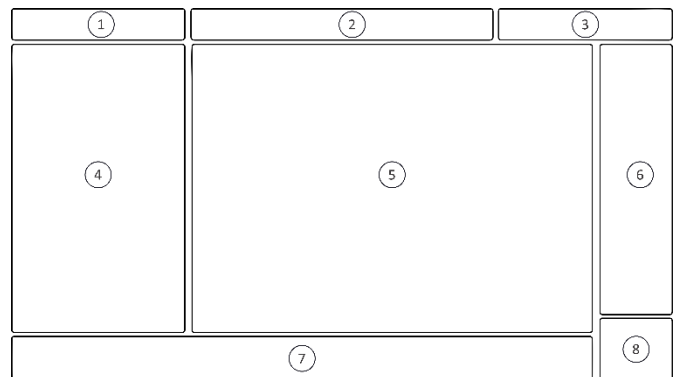


Fig. 4-2 Sectores principales de la interfaz de usuario.

Referencias de la Fig. 4-2

1. Modo ventilatorio.
2. Notificaciones de alarmas.
3. Iconos activos y estado de batería.
4. Parámetros monitorizados.
5. Curvas.
6. Menú.
7. Ajuste de controles.
8. Accesos directos.

4.2.1.1 | Modo Ventilatorio

Sobre este sector 1 se indica el modo operativo, y en el caso de que sea posible programar ventilación de respaldo, el modo operativo configurado como respaldo.

También se encuentra el botón categoría de paciente que permite al usuario obtener información sobre la calibración y realizar algunos ajustes según la configuración inicial seleccionada (ver capítulo OPERACIONES BÁSICAS).

4.2.1.2 | Notificaciones de Alarmas

El sector 2 se dedica un espacio para la aparición de los avisos en pantalla del sistema de alarmas. Cada vez que una condición de alarma se dispara, el respirador muestra el nombre de esta sobre un fondo de color rojo o amarillo que indica la prioridad de dicha alarma (ver capítulo ALARMAS).

4.2.1.3 | Iconos Activos y Estado de Batería.

En este sector se encuentra el icono de estado de carga de baterías que resume la condición de estas.



Fig. 4-3 Icono estado de batería.

El nivel de carga total es mostrado según la Tabla 4-1 y corresponde al promedio de las cargas parciales de cada batería que se encuentre disponible. Esto puede estar acompañado de un símbolo de “Batería cargando” cuando alguna de ellas se encuentre en un proceso de carga.

La batería defectuosa/ausente será mostrada en simultáneo a una alarma prioridad alta, y significa que el equipo no cuenta con alimentación alternativa, por lo que ante una falla de la alimentación principal el apagado es inevitable.

Tabla 4-1 Información sobre batería del equipo

	Batería con nivel de carga alta (> 60%).
	Batería con nivel de carga media (20% - 60%).
	Batería con nivel de carga baja (< 20%).
	Batería cargando.
	Batería defectuosa/ausente.

ADVERTENCIA

▪ **El ícono de Batería defectuosa indica que el respirador no cuenta con fuentes de alimentación secundaria. Se deberán agregar baterías adicionales o reemplazar por un sistema de ventilación alternativo.**

Para obtener información adicional presionar el botón de estado de carga.

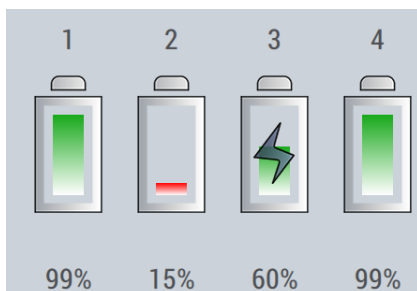


Fig. 4-4 Estados de batería.

En la Fig. 4-4 se mostrará información sobre el estado de cada espacio individual asignado a baterías.

Tabla 4-2 Estados de cada batería

	Batería con nivel de carga alta (> 60%).
	Batería con nivel de carga media (20% - 60%).
	Batería con nivel de carga baja (< 20%).
	Batería cargando.
	Batería defectuosa.
	Batería ausente.

ADVERTENCIA

▪ **En este caso, el ícono de Batería defectuosa indica que la batería correspondiente no estará disponible para su uso. Se debe reemplazar la misma.**

Adicionalmente, en este sector se incluye también la fecha/hora actual, y los iconos correspondientes a funciones activas en segundo plano (por ej. nebulización, neumotacógrafo proximal. etc.).

4.2.1.4 | Parámetros Monitorizados

En el sector 4 se ubican los valores de los parámetros que el equipo monitoriza.

En el recuadro de algunos de los parámetros monitorizados se encuentran botones circulares que permiten acceder directamente a la configuración de la alarma correspondiente. Estos botones muestran en todo momento el valor de los límites de dichas alarmas (ver capítulo ALARMAS).

Los parámetros que se monitorizan son los siguientes:

- **Presión pico (Pico):** Indica la presión pico (máxima) alcanzada en cada respiración.
- **PEEP:** Indica la presión del final de la fase espiratoria. En caso de existencia de atrapamiento aéreo, y luego de una maniobra de pausa espiratoria por medio del botón **[Pausa Insp/Exp]**, el valor monitorizado reflejará el PEEP total, es decir PEEP extrínseco (configurado) +PEEP intrínseco (auto-PEEP).

- **Compliancia Dinámica (C_{din}):** Muestra el cálculo de la compliancia dinámica que se realiza respiración a respiración.
- **Presión media:** Indica la presión media de cada respiración.
- **Constante de tiempo espiratoria ($C_{t_{esp}}$):** Indica la presión mantenida durante la inspiración cuando se ha programado pausa inspiratoria o cuando se realiza manualmente.
- **Frecuencia (f):** Frecuencia total (respiraciones espontáneas y mandatorias) expresada en respiraciones por minuto.
- **Frecuencia espiratoria espontanea (F_{Espont}):** Es la frecuencia respiratoria derivada de las respiraciones disparadas por el paciente.
- **Tiempo inspiratorio (T_i):** Es mostrado en todos los modos para cada respiración. Se agrega el tiempo de pausa cuando está programada o cuando se ejecuta manualmente.
- **Tiempo espiratorio (T_e):** Tiempo espiratorio resultante actualizado con cada nueva respiración.
- **I:E:** Indica la relación inspiración/espiración resultante.
- **Volumen tidal espirado (V_T):** Volumen espirado respiración por respiración.
- **Volumen minuto espirado (V_E):** Valor del volumen que por minuto atraviesa la válvula espiratoria. Es un parámetro que se monitoriza en todos los modos operativos. La actualización de este valor se hace de manera continua.
- **Flujo pico inspiratorio:** Flujo pico en litros por minuto. En todos los modos indica el flujo máximo de gas enviado en cada inspiración por el respirador.
- **Flujo pico espiratorio:** Flujo pico en litros por minuto. En todos los modos indica el flujo máximo de gas enviado en cada espiración por el paciente.
- **VT/Kg:** Muestra el valor de volumen tidal espirado por kg de peso del paciente.
- **Oxígeno:** Muestra el porcentaje de oxígeno del gas enviado al paciente.
- **Saturación de oxígeno (SpO_2):** Representa el porcentaje de saturación de oxígeno dentro de la sangre. (Sólo disponible con el oxímetro de pulso conectado al paciente).

4.2.1.5 | Curvas

Este es el sector principal para la visualización de las curvas de Presión, Volumen y Flujo. Adicionalmente puede configurarse para ver simultáneamente bucles, u otro tipo de información dependiendo la pantalla seleccionada desde el menú (ver capítulo MANEJO DE GRÁFICOS).

4.2.1.6 | Menú

En el sector 6 se encuentra el menú destinado al manejo de configuraciones y programación de las distintas funciones del equipo. Todas ellas se encuentran detalladas en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES.

4.2.1.7 | Ajuste de Controles

En el sector 7 se muestran los parámetros ventilatorios que participan del modo operativo seleccionado. Estos valores pueden ser ajustados por el usuario. Según se elija uno u otro modo operativo, la cantidad y naturaleza de estos parámetros puede variar.

También se encuentra el botón de Complementos Ventilatorios [●●●] cuyas funciones se detallan en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES.

4.2.1.8 | Accesos Directos

En el margen inferior derecho, el respirador cuenta con 4 accesos directos que se muestran en todo momento y permiten realizar las siguientes funciones:

- En espera.
- Congelar pantalla.
- Pausa inspiratoria.
- Pausa espiratoria.

Para más conocer más sobre estas funciones ver el capítulo OPERACIONES BÁSICAS.

4.2.2 | Panel Trasero

En el panel trasero se encuentran conectores para la comunicación con la Unidad Ventilatoria y con dispositivos externos.

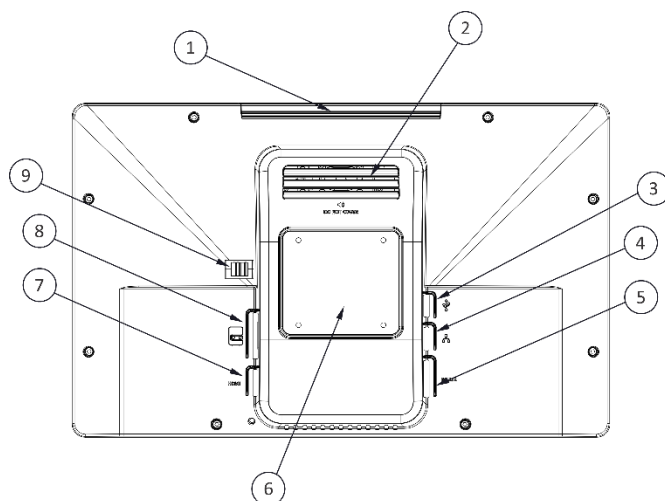


Fig. 4-5 Conectores del panel trasero.

Referencias de la Fig. 4-5

1. Indicador luminoso de sistema de alarmas.
2. Salida del parlante de monitor.
3. USB (x2): Descarga de históricos de alarmas y parámetros ventilatorios, capturas de pantalla.
4. Ethernet (x1): Solo para uso interno.
5. RS232 (x1): Monitoreo remoto en tiempo real.
6. Base para el soporte Vesa.
7. HDMI (x1): Conexión con un monitor externo.
8. DVI-I: Conector principal de comunicación entre el monitor y la Unidad Ventilatoria.
9. Sujeta cables.

Para más especificaciones e instrucciones de uso de los conectores vea el Anexo *Comunicaciones*.



ADVERTENCIA

▪ **No utilice los puertos para realizar conexiones inalámbricas de ningún tipo.**



PRECAUCIÓN

▪ **En la referencia 2 (Fig. 4-5) se encuentran los orificios de salida del parlante responsable de la mayor parte de alarmas sonoras. NO CUBRIR.**

4.2.3 | Panel Superior

Sobre el panel superior del monitor se encuentra un indicador luminoso superior que forma parte del sistema de alarmas. Su comportamiento se describe en el capítulo *Alarmas*.

4.3 | Unidad Ventilatoria

La unidad ventilatoria integra las conexiones eléctricas, gases de entrada, el circuito paciente, las conexiones hacia el monitor y los accesorios, además de todos los componentes electrónicos y neumáticos responsables de la ventilación propiamente dicha.

4.3.1 | Panel Frontal

En el capítulo *Ensamble e Instalación* se describen las formas de conexión. En este apartado sólo se listan los elementos que forman parte del bloque.

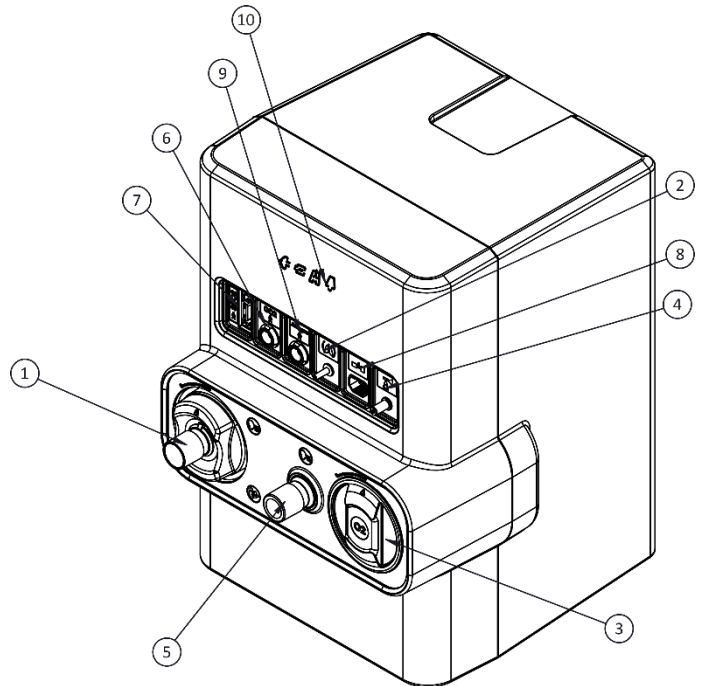


Fig. 4-6 Panel frontal de la unidad ventilatoria.

Referencias de la Fig. 4-6

1. Conexión desde el paciente hacia el conjunto espiratorio.
2. Conexión hacia el paciente del circuito paciente.
3. Celda de O₂.
4. Conector de oximetría Masimo®.
5. Conector de capnógrafo.
6. Conector de nebulizador Aerogen®.
7. Conector de presiones auxiliares.
8. Conector de neumatógrafo proximal.
9. Conector de nebulizador neumático.
10. Indicadores Luminosos









Fig. 4-7 Indicadores Luminosos de la Unidad Ventilatoria.

4.3.1.1 | Indicadores Luminosos de Alimentación Eléctrica

Este sector reúne dos indicadores luminosos que informan sobre el estado de la alimentación eléctrica del respirador.

Tabla 4-3 Indicadores luminosos de alimentación eléctrica

INDICADOR	ENCENDIDO (COLOR)	ESTADO
 110-220 VAC	Encendido (Verde).	Respirador alimentado a través de red eléctrica 110-220 VAC
 110-220 VAC	Apagado.	No hay alimentación de red eléctrica.

	Parpadeo (Verde)	Las baterías están en proceso de carga (Carga alta: mayor a 60% de la carga de una batería)
	Parpadeo (Amarillo).	Las baterías están en proceso de carga (Carga media: entre 20 y 60% de la carga de una batería)
	Parpadeo (Rojo).	Las baterías están en proceso de carga (nivel de carga muy bajo. Equipo inoperativo).
	Encendido (Verde)	Respirador totalmente cargado o alimentado a través de sus baterías internas. Carga Alta.
	Encendido (Amarillo)	Respirador alimentado a través de sus baterías internas. Carga Media.
	Encendido (Rojo)	Respirador alimentado a través de sus baterías internas. Baterías agotadas, tiempo restante de carga muy breve.




ADVERTENCIA

- Al llegar a un nivel crítico de carga, se mostrará señales de alarma de prioridad alta de carga de batería agotada, a partir de ese momento, se tendrá al menos 5 minutos de autonomía restante.
- El equipo estará inoperativo si al encender no tiene al menos nivel de carga medio.

4.3.1.2 | Indicador Luminoso de Respiración

Esta señal luminosa se enciende de color blanco con cada respiración, sea espontanea o no.


Tabla 4-4 Indicador luminoso de respiración espontanea




INDICADOR	ENCENDIDO (COLOR)	ESTADO
	Parpadeo (blanco).	Indica cada respiración.

4.3.1.3 | Indicador Luminoso de Alarmas

Corresponde a las señales visuales de tipo luminoso que forman parte del sistema de alarmas.

Tabla 4-5 Indicador luminoso de alarmas

INDICADOR	ENCENDIDO (COLOR)	ESTADO
	Encendido (Rojo)	Se enciende en caso de que el respirador entre en falla técnica, y quede inoperante.

	Parpadeo (Rojo)	Indicación luminosa que acompaña las alarmas de prioridad alta.
	Parpadeo (Amarillo)	Indicación luminosa que acompaña las alarmas de prioridad media.
	Encendido (Amarillo)	Indicación luminosa que acompaña las alarmas de prioridad baja.

4.3.2 | Panel Trasero

En el panel trasero se encuentran los orificios de entrada para la conexión de los gases, la entrada para la alimentación eléctrica, el almacenamiento de las baterías intercambiables, los conectores para comunicaciones y el interruptor de encendido/apagado del equipo. En el capítulo *Ensamble e Instalación* se describe cómo se realizan las conexiones.

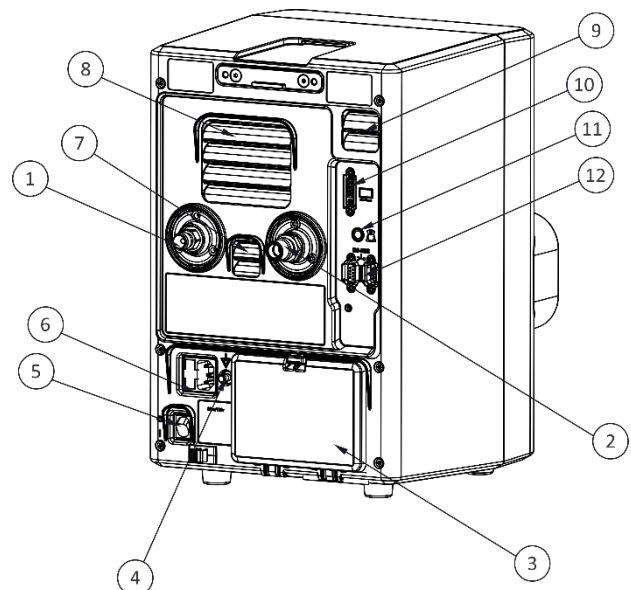


Fig. 4-8 Panel trasero de la unidad ventilatoria.

Referencias de la Fig. 4-8

1. Entrada de aire.
2. Entrada de oxígeno.
3. Alojamiento de baterías.
4. Conector equipotencial.
5. Botón ON/OFF.
6. Entrada de alimentación 110-220 V~.
7. Entrada para válvula anti-sofocación.
8. Salida para refrigeración.
9. Salida para refrigeración.
10. DVI-I: Conector principal de comunicación entre el monitor y la Unidad Ventilatoria.
11. Conector para llamado a enfermería (Nurse Call).
12. RS232 (x2): Solo para uso interno.

5. ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN INICIAL

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 5.1 ENCENDIDO
- 5.2 ETAPA 1 CONTROL AUTOMÁTICO INICIAL
- 5.3 ETAPA 2 ELECCIÓN DE PACIENTE Y CATEGORÍA
- 5.4 ETAPA 3 SELECCIÓN DEL TIPO DE TERAPIA Y SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN
- 5.5 ETAPA 4 INICIAR CALIBRACIÓN DEL CIRCUITO PACIENTE
- 5.6 ETAPA 5 CALIBRACIÓN EN PROCESO
- 5.7 APAGADO SEGURO

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Una vez que el respirador ha sido correctamente ensamblado e instalado en el lugar de uso previsto, puede comenzar a utilizarse. En este capítulo se describe el procedimiento inicial desde el encendido, hasta el momento de configurar el modo operativo con el que el respirador funcionará. Aquí se encuentra la información necesaria para la configuración y calibración iniciales que deben ejecutarse cada vez que el respirador es encendido.

5.1 | Encendido

Para encender el equipo, acceder al panel trasero del mismo y accionar el interruptor eléctrico de forma tal que quede en posición *Encendido*.

Cada vez que se enciende el respirador, es necesario realizar una calibración inicial antes de poder comenzar a ventilar un paciente. La calibración inicial comprende una serie de procesos de verificación funcional de componentes críticos, y calibración de dispositivos de medición. Algunos de estos procesos son automáticos, mientras que otros requieren de la asistencia del usuario.



NOTA

→ Al encender el equipo se habilitará un botón para ingresar a Modo Service. Este modo permite la calibración de componentes, y otras funciones exclusivas para personal técnico.

→ Para ingresar al Modo Service se necesitará una clave de acceso privada, y para salir se deberá apagar el equipo.

5.2 | ETAPA 1 Control Automático Inicial

Esta etapa no requiere de la intervención del usuario y comienza inmediatamente después del encendido.

- Verificación de la integridad de las memorias RAM y EPROM del circuito electrónico y de la alarma Vent. Inop.
- Prueba operativa de las válvulas proporcionales.

5.3 | ETAPA 2 Elección de Paciente y Categoría

El respirador inicia en la pantalla EN ESPERA, donde se muestran los botones *Paciente Nuevo* y *Paciente Anterior* en caso de que se desee volver a ventilar el último paciente. Si se elige esta última opción, la configuración continuará en la ETAPA 3.

Presionar *Paciente Nuevo* para ingresar en la selección de Categoría. Luego de elegir la categoría y sexo del paciente, se solicitará el ingreso de dos datos adicionales con los cuales el respirador determinará valores predeterminados de parámetros ventilatorios, basado en las características del paciente.

La primera línea permite ingresar la altura del paciente, su valor predeterminado dependerá de la categoría y sexo seleccionado. En base a este dato se calculará y mostrará en pantalla el PCI (Fig. 5-1).

Sobre la segunda línea es posible configurar una constante expresada en mL/kg. Esta constante determina la magnitud del volumen (en mL) que se entregará por cada kg de PCI calculado. En la misma ventana es posible visualizar el VT resultante de la combinación de PCI y mL/kg con la que el respirador iniciará los modos con control u objetivo de volumen.

El valor de mL/kg predeterminado es de 6 mL/kg para todas las categorías. El constante mL/kg es un valor que queda guardado en la memoria del equipo, y no se borra cuando este es apagado. Por ello, al encender el respirador, aparecerá el último valor configurado por el usuario.

Luego de configurar ambas variables presionar *Continuar*.



NOTA

→ La configuración de PCI y mL/kg sólo afecta a la determinación del VT inicial. El resto de los parámetros ventilatorios permanecen con valores predeterminados fijos.



Fig. 5-1 Selección de categoría de paciente.

5.4 | ETAPA 3 Selección del Tipo de Terapia y Sistema de Humidificación

En la pestaña de *Tipo de Ventilación*, el usuario tiene la posibilidad de seleccionar ventilación:

- Invasiva
- No invasiva
- Oxigenoterapia

Luego se debe configurar el tipo de humidificador que se utilizará (Fig. 5-2). La elección de uno u otro método de humidificación, afecta la compensación de volumen que el respirador hace para adecuar las lecturas de sus sensores a la temperatura y humedad de los gases que circulan por el circuito paciente (BTPS).



NOTA

→ Es posible también modificar el tipo de humidificador una vez que el respirador haya entrado en funcionamiento, para ello presionar en [●●●]>>[Humidificador].

→ En el capítulo *Funciones Adicionales* se encuentra una descripción de las características de la corrección de volumen según el tipo de humidificador seleccionado.

Si se seleccionó algún tipo de ventilación, el respirador sigue los pasos de calibración descritos desde la ETAPA 5 a la ETAPA 6.

En caso de haber seleccionado oxigenoterapia, el respirador realizará una calibración acotada consistente en verificación de sensores y válvulas (5.6.1) y calibración de celda de oxígeno (5.6.6).

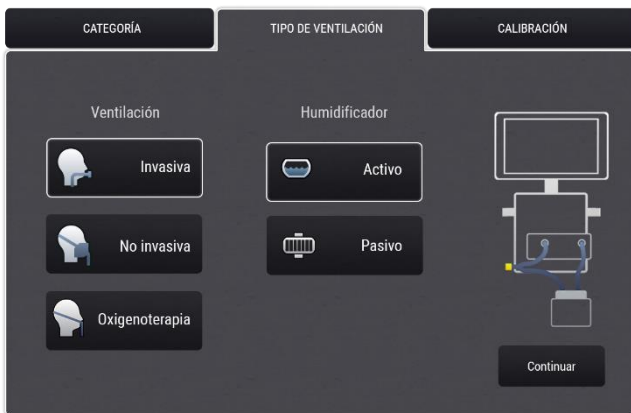


Fig. 5-2 Configuración de tipo de ventilación y humidificador.

5.5 | ETAPA 4 Iniciar Calibración del Circuito Paciente

Para la calibración se utiliza el circuito paciente armado y conectado según el tipo de ventilación y humidificador seleccionado. Además, es necesario ocluir el orificio libre del conector en Y, pudiendo colocarse un tapón como se recomienda en pantalla (Fig. 5-3).

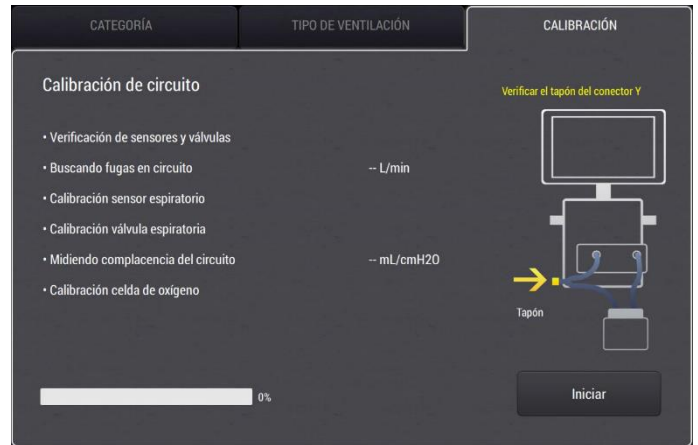


Fig. 5-3 Pantalla previa al inicio de calibración del circuito paciente.



NOTA

→ Si la fuente de alimentación de oxígeno no provee la presión suficiente, el respirador no aceptará la calibración inicial (la calibración no es factible usando aire solamente).

5.6 | ETAPA 5 Calibración en Proceso

Al aceptar la pantalla anterior, comenzará la calibración automática del circuito paciente. Existe una barra que indica el progreso de la calibración, y debajo de ella aparece el nombre de la tarea que está siendo ejecutada. Estas tareas son:

- Verificación de sensores y válvulas.
- Buscar fugas en el circuito.
- Calibración neumotacógrafo espiratorio.
- Calibración válvula espiratoria.
- Cálculo compliancia del circuito.
- Calibración sensor de O₂.

Una vez finalizada la calibración se mostrará en pantalla el valor de fuga en el circuito paciente y la compliancia de este. Se permitirá reiniciar el proceso de calibración, o bien, continuar para iniciar la ventilación.



Fig. 5-4 Pantalla al finalizar la calibración.

**NOTA**

→ La calibración del circuito paciente debe ejecutarse sin el nebulizador conectado.

→ En caso de que la calibración de alguna tarea resultase fallida, aparecerá en pantalla un mensaje con información descriptiva al respecto.

5.6.1 | Verificación de Sensores y Válvulas

La integridad de válvulas de puesta a cero, válvulas proporcionales y sensores internos se comprueba al inicio de la calibración.

En caso de que dicha verificación resulte errónea, se mostrará un mensaje indicativo y el proceso de calibración no se completará, siendo necesario por tanto contactarse con el servicio autorizado.

5.6.2 | Fugas por el Circuito durante la Calibración

La integridad del circuito paciente se comprueba al inicio de la calibración. Cuando exista una fuga menor a un límite preestablecido y permitido, aparecerá un mensaje donde se indica la magnitud de esta fuga. Luego, el usuario podrá decidir si continuar con la calibración o recalibrar el circuito presionando en el botón correspondiente.

Si la fuga menor al límite permitido es aceptada, aparece en forma permanente un mensaje en pantalla con la indicación de la magnitud de la fuga registrada. El mensaje se ubica en la *Barra de íconos y mensajes*.

**NOTA**

→ Si bien es posible comenzar a ventilar con una fuga menor al límite permitido detectada durante la calibración, se recomienda no ventilar un paciente cuando se haya detectado fuga por el circuito.

Si la fuga detectada es mayor al límite permitido para la categoría paciente seleccionada, la calibración del circuito se aborta. Este límite es de 10 L/min para categoría ADL, y de 5 L/min para categoría PED y NEO. Hasta que no se solucione la fuga, el equipo no pasará la etapa de calibración, y no podrá entrar en funcionamiento.

**ADVERTENCIA**

▪ En caso de una fuga significativa revisar el circuito paciente para detectar el tramo con pérdida. Cambiar el segmento para evitar una alteración indebida en la ventilación.

Si durante el transcurso de la calibración se pierde la hermeticidad del circuito paciente, o la válvula está defectuosa, la calibración no se completará.

5.6.3 | Calibración del Neumotacógrafo Espiratorio

En cada calibración inicial el elemento de medición de flujo espiratorio es calibrado. Se envían flujos conocidos a través del neumotacógrafo espiratorio y se monitoriza la respuesta de los transductores diferenciales de presión asociados, para caracterizar la respuesta, y elaborar una tabla de calibración precisa.

La calibración puede resultar fallida, tanto por un problema en el neumotacógrafo espiratorio propiamente dicho, como por inconvenientes en la integridad del sistema de suministro de gases.

5.6.4 | Calibración de la Válvula Espiratoria

La PEEP es producida a partir de una presión generada por una válvula tipo Voice Coil. La calibración de esta válvula es la primera que se ejecuta durante este procedimiento. En caso de que la calibración falle, aparecerá en pantalla un mensaje indicativo. Será posible reiniciar la calibración, o bien, continuar utilizando un valor por defecto preconfigurado durante el procedimiento de calibración realizado por TECME S.A.

5.6.5 | Cálculo de la Compliancia del Circuito

El respirador insufla volúmenes conocidos en el circuito estanco y registra los niveles de presión generados por estos volúmenes. De esta forma calcula la compliancia del circuito paciente (Ccp) para diferentes valores de volumen presente.

Puede ocurrir que el cálculo mencionado no sea adecuado, apareciendo en pantalla un mensaje indicativo. Será posible reiniciar la calibración, o bien, continuar utilizando un valor por

defecto dependiente de las condiciones detalladas a continuación.

- Si no existe fuga, y el valor obtenido es superior a la compliancia máxima ($C_{m\acute{a}x}$) preestablecida, $C_{cp}=C_{m\acute{a}x}$. Este valor es dependiente de la categoría de paciente seleccionada (**Tabla 5-1**), y tiene por objeto evitar sobre compensación.
- Si existe una fuga mayor a 0.2 L/min, el valor adoptado dependerá tanto de la categoría de paciente seleccionada como del sistema de humidificación empleado (**Tabla 5-2**).

Tabla 5-1 Compliancia máxima de circuito paciente.

CATEGORÍA DE PACIENTE SELECCIONADA	COMPLIANCIA MÁXIMA [ml/cmH2O]
ADL	4.0
PED	3.0
NEO	2.0

Tabla 5-2 Compliancia de circuito paciente por defecto con fuga mayor a 0,2 L/min.

CATEGORÍA DE PACIENTE SELECCIONADA	COMPLIANCIA [ml/cmH2O]	
	SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN ACTIVO	SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN PASIVO
ADL	1.5	1.2
PED	1.2	0.5
NEO	0.8	0.3

5.6.6 | Calibración de la Celda de O₂

Durante la etapa final del proceso de calibración se efectúa una calibración de la celda de O₂.

5.6.6.1 | Calibración Fallida de la Celda de Oxígeno

La calibración del sensor de oxígeno puede fallar en los casos siguientes:

- El gas que ingresa por el orificio de entrada OXÍGENO no es oxígeno, o su concentración no es adecuada.
- El sensor se encuentra agotado.

NOTA

→ Es posible realizar una recalibración del circuito paciente, como de la celda de O₂ en cualquier momento durante el funcionamiento del respirador. Accediendo desde **[En espera]>>[Calibraciones]** se pueden ejecutar ambas calibraciones individualmente (ver capítulo Funciones Adicionales).

ADVERTENCIA

• **La recalibración del circuito paciente durante el funcionamiento del respirador debe ser ejecutada desconectando el circuito del paciente y ocluyendo el orificio del conector en Y. Tomar las precauciones para proveer un método alternativo de ventilación durante la recalibración, en caso de que esto fuera necesario.**

5.6.6.2 | Celda de Oxígeno no Detectada

Si no se puede establecer conexión eléctrica entre la celda y el microprocesador, aparecerá un mensaje indicativo de esta situación.

NOTA

→ La celda de O₂ electroquímica es un consumible que tiene una vida útil que depende fuertemente de la cantidad de oxígeno a la que ha sido expuesto. El equipo funciona correctamente con un sensor de oxígeno agotado, pero en este caso no es posible monitorizar la concentración de O₂.

5.7 | Apagado Seguro

Apagar el respirador desde el mismo interruptor que se utiliza para encender el equipo. Para ello accionar el interruptor eléctrico hacia la posición *Apagado*, se mostrará en pantalla un mensaje emergente solicitando al usuario confirmar el apagado (Fig. 5-5). Si se desea cancelar el apagado, deberá volver el interruptor eléctrico hacia la posición *Encendido* y el mensaje desaparecerá.



Fig. 5-5 Confirmación de apagado.



.PRECAUCIÓN

- *Luego de apagar el respirador espere al menos 2s para permitir el correcto apagado antes de volver a encenderlo.*
-



NOTA

- La carga de las baterías continuará siempre que el respirador esté conectado a la red corriente eléctrica.
-

6. OPERACIONES BÁSICAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 6.1 MANEJO GENERAL DE LA INTERFAZ DE USUARIO
- 6.2 SELECCIÓN DEL MODO OPERATIVO
- 6.3 CONFIGURACIÓN DEL MODO OPERATIVO
- 6.4 ACCESOS DIRECTOS
- 6.5 PARÁMETROS VENTILATORIOS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

A partir de la finalización del proceso de calibración inicial, el respirador permite la configuración de una interesante variedad de funciones ventilatorias. En este capítulo se describe cómo es el manejo de configuración y programación de las principales funciones del equipo como lo son: la elección del modo operativo y su configuración, acceso a En espera, y la programación de funciones que complementan la función ventilatoria de un modo particular. Las funciones adicionales se describen en otro capítulo.

6.1 | Manejo General de la Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario del respirador se muestra en una pantalla táctil de 18,5" y ha sido diseñada para evitar las modificaciones de parámetros ventilatorios accidentalmente. El uso de la pantalla táctil no permite aceptar modificaciones a menos que se ejecuten una secuencia mínima de acciones.

Para facilitar la experiencia de uso, las zonas táctiles de la pantalla se muestran como botones, o áreas fácilmente identificables que permiten una navegación intuitiva a través de los distintos menús.

- Al presionar el botón *Aceptar* se confirmará los cambios realizados en la ventana actual.
- Al presionar el botón *Atrás* el equipo debe retroceder a la pantalla inmediatamente anterior, descartando los cambios que se hayan realizado.
- Al presionar el botón *Cerrar* el equipo debe cerrar la ventana a la cual dicho botón pertenece, sin importar el nivel de profundidad en la navegación de la pantalla en el que se encuentre.
- Al presionar el botón *Configuración* el equipo debe mostrar las configuraciones disponibles para esa ventana.



ADVERTENCIA

- **No utilizar objetos punzantes para tocar la pantalla táctil, como lapiceras o tijeras. Sólo deben utilizarse las yemas de los dedos para presionar sobre la pantalla.**
- **No limpiar la pantalla con solventes químicos abrasivos, ni sustancias ácidas o alcalinas. Utilizar un paño suave, humedecido en solución de jabón neutro y agua. Puede usarse también, una solución al 80% de alcohol isopropílico.**

6.2 | Selección del Modo Operativo

Una vez que se ha ejecutado la calibración inicial del equipo, la pantalla del respirador muestra el menú de *MODOS OPERATIVOS* (Fig. 6-1).

Una vez seleccionado el modo operativo, se mostrarán los parámetros predeterminados para ese modo según el tipo de paciente, y se espera por la aceptación para el inicio de la ventilación. Los valores de los parámetros ventilatorios pueden ser modificados antes del inicio de la ventilación (ver *Configuración del modo operativo*), o bien comenzar con los valores predeterminados.

Es posible modificar el modo operativo mientras el respirador está ventilando. Presionando el botón que indica el modo actual, aparecerá el menú de *MODOS OPERATIVOS* y,

desde allí, los pasos a seguir son los descritos en el párrafo anterior.

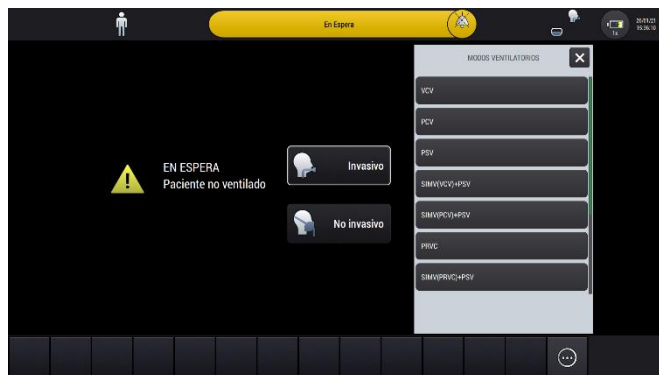


Fig. 6-1 Ventana de aceptación del modo, en este caso VCV.

6.3 | Configuración del Modo Operativo

Cada modo operativo presenta un grupo característico de parámetros ventilatorios (ver capítulos Modos Operativos ADL/PED y Modos operativos NEO-INF). Los parámetros que pueden configurarse aparecen en el sector inferior de la pantalla. La descripción de los parámetros ventilatorios se realiza en el apartado *Parámetros ventilatorios*.

Para cambiar el valor de un parámetro, ejecutar los siguientes pasos:

- Presionar el botón correspondiente al parámetro a modificar. Se mostrará una pantalla emergente según el parámetro seleccionado.
- Seleccionar el valor deseando.
- Presionar el botón aceptar.



NOTA

→ Al intentar configurar un parámetro, presionar sobre la barra deslizante para un ajuste grueso del valor y utilizar los botones +/- para un ajuste fino.

→ Si se cierra la ventana desde el botón en la parte superior derecha, no se aplicarán los cambios realizados.

→ Si se dejan transcurrir 15 s sin efectuar modificación alguna, el parámetro deja de ser modificable. De la misma manera, si se ha cambiado el valor de un parámetro, pero no se ha aceptado, luego de 15s el parámetro ya no es modificable, y muestra el valor anterior.

6.3.1 | Ventilación de Respaldo

Para los modos espontáneos donde no se programa una frecuencia respiratoria mandatoria, es necesario configurar las características de una *Ventilación de Respaldo* (para garantizar que el respirador seguirá ventilando al paciente, en el caso del

cese de sus esfuerzos respiratorios), en otros modos operativos es de configuración opcional.

Al elegir por primera vez desde el encendido del respirador un modo que requiere *Ventilación de Respaldo*, se asignará por defecto el modo PCV. Para cambiar el modo de *Ventilación de Respaldo* se deben ejecutar los siguientes pasos:

1. Presionar el botón [●●]>>[Ventilación de Respaldo].
2. Configurar la *Ventilación de Respaldo*.
3. Presionar el botón de *Aceptar*. A continuación, la ventana del MODO OPERATIVO muestra un mensaje que advierte que la *Ventilación de Respaldo* ya ha sido configurada (Fig. 6-2)

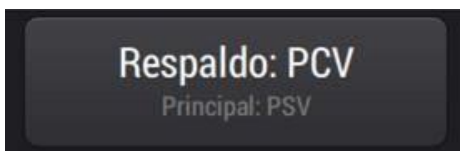


Fig. 6-2 Modo PSV con Ventilación de Respaldo PCV.

Es posible volver a modificar la configuración de *Ventilación de Respaldo* en cualquier momento. Más adelante, en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES se describe con más detalle esta modalidad.

6.3.2 | Configuración de Límites de Alarmas

El ajuste general de los límites de alarma se realiza mediante un botón de acceso directo de regulación de alarmas. En el menú de *AJUSTE DE ALARMAS* las modificaciones de los límites de alarmas se realizan accediendo primero a la alarma deseada, y luego seleccionando el límite a configurar.

Para más información sobre este tema, diríjase al capítulo ALARMAS. Allí se encuentra descrito el sistema completo de alarmas, con especificaciones sobre cada una de ellas.

6.3.3 | Otras Funciones

El agregado o programación de otras funciones que modifican la configuración final de un modo ventilatorio serán descritas en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES. Algunos ejemplos de estas funciones son: nebulización, suspiros, pausa inspiratoria, compensación de volumen, etc.

6.4 | Accesos Directos

En el margen inferior derecho, el respirador cuenta con 4 accesos directos que se muestran en todo momento y permiten realizar las funciones detalladas a continuación.



Fig. 6-3 Accesos directos.

6.4.1 | En espera



ADVERTENCIA

- El paciente no debe estar conectado cuando el respirador se encuentre en estado EN ESPERA.

Cuando el respirador se encuentra EN ESPERA está energizado, pero sin ventilar. El respirador ingresa a este estado en dos situaciones:

- Luego de seleccionar la categoría paciente.
- Presionando el botón correspondiente sobre el sector inferior derecho de la pantalla y luego aceptando (doble confirmación).

Si el equipo se encontraba en funcionamiento, al intentar ingresar EN ESPERA, el respirador emitirá una señal auditiva y luminosa de alta prioridad junto con el mensaje en pantalla “Para ingresar al modo EN ESPERA presione *Aceptar*”.

Si el usuario confirma el estado EN ESPERA, un nuevo mensaje aparecerá solicitando una segunda confirmación. Luego de aceptar, las señales cesarán, observándose la imagen (Fig. 6-4). Misma imagen se observará al ingresar al estado EN ESPERA, luego de seleccionar categoría paciente.

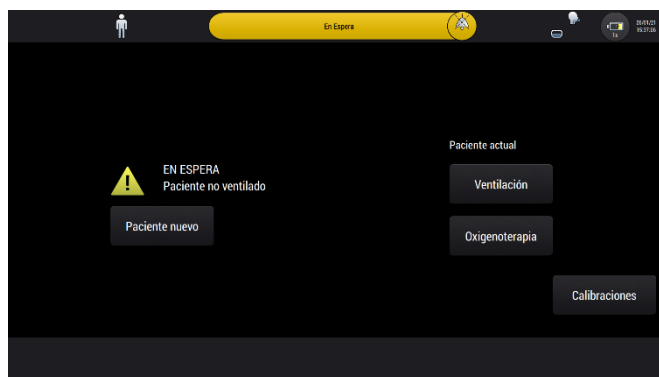


Fig. 6-4 Pantalla EN ESPERA.

Para retornar del estado EN ESPERA al modo ventilatorio de origen, presionar el botón *Paciente Anterior* y luego *Iniciar*. Al retomar la ventilación ya sea en forma manual por acción del usuario o en forma automática, los valores de los parámetros ventilatorios permanecen inalterados.

- **PRESIÓN DE CONTROL O SOPORTE:** los parámetros de este grupo caracterizan las respiraciones controladas por presión, o aquellas que son entregadas con presión de soporte.
- **ESPECIALES:** existen algunos modos que presentan algunos parámetros especiales y que sólo son utilizados para la configuración de dicho modo.

6.5.1 | Compartidos

- **FRECUENCIA RESPIRATORIA (f):** este parámetro se encuentra presente en aquellos modos controlados o intermitentes donde es necesario establecer la frecuencia de las respiraciones mandatorias que el respirador debe entregar por minuto.
- **TIEMPO INSPIRATORIO (Ti):** la configuración de este parámetro determina la duración de la fase inspiratoria de las respiraciones mandatorias que el respirador entrega en los modos controlados o intermitentes.
- **RELACIÓN I:E (I:E):** este parámetro expresa la relación que existe entre el tiempo inspiratorio y el tiempo espiratorio. El valor de I:E aparece en algunos modos operativos, aunque sólo puede ser modificado en el modo operativo PCV y VNI en categoría ADL y PED, y en los modos PCV y TCPL en categoría NEO. En estos modos, al modificar la relación I:E el tiempo inspiratorio se modifica automáticamente para acomodar los nuevos valores respecto a la frecuencia respiratoria configurada.
- **PEEP:** la regulación de este parámetro modifica la presión positiva de fin de espiración (por sus siglas en inglés positive end expiratory pressure).
- **CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO:** este parámetro se encuentra en todos los modos operativos y representa la fracción de oxígeno que contiene la mezcla de gases que el respirador envía al paciente.
- **SENSIBILIDAD INSPIRATORIA:** este es un parámetro que caracteriza el mayor o menor esfuerzo que el paciente debe realizar para poder disparar una respiración espontánea o asistida. La configuración de un valor de sensibilidad inspiratoria determina la magnitud de la demanda que el paciente deberá realizar para iniciar la inspiración. La voluntad de inspirar del paciente se puede detectar mediante dos métodos en el respirador, por disminución de la presión en el circuito paciente, o por una demanda determinada de flujo.



NOTA

→ La sensibilidad inspiratoria predeterminada para todos los modos es por flujo. Los valores dependen de la categoría de paciente que está siendo ventilada. Para pacientes NEO, si se configuran valores de sensibilidad inspiratoria próximos a los mínimos configurables, se recomienda la selección del sensor de flujo proximal (ver capítulo *Funciones Adicionales* para habilitar este sensor).

6.5.1.1 | Sensibilidad por flujo

La sensibilidad por flujo permite que el paciente inicie la inspiración una vez que se ha detectado una demanda de flujo igual o mayor a la seleccionada. Para lograr esto, el respirador inyecta un flujo constante conocido a través del orificio de paciente, y lo mide en el neumotacógrafo del conjunto espiratorio. Cuando la diferencia entre el flujo enviado y el flujo recibido por el conjunto espiratorio es igual o mayor al configurado, entonces el respirador permite el inicio de la inspiración. El valor del flujo constante que circula por el circuito es ligeramente superior al configurado como sensibilidad.

6.5.1.2 | Sensibilidad por presión

En la sensibilidad por presión, el gatillado inspiratorio se produce cuando en el circuito respiratorio se detecta un descenso de presión durante la fase espiratoria, mayor al seleccionado como sensibilidad.



NOTA

→ La sensibilidad inspiratoria predeterminada para todos los modos es por flujo. Los valores dependen de la categoría de paciente que está siendo ventilada.

6.5.2 | Control u Objetivo de Volumen

- **VOLUMEN TIDAL (VT):** también conocido como volumen corriente, representa el volumen entregado por el respirador en cada respiración. Entre los parámetros monitorizados existe uno con la misma denominación que representa el volumen espirado por el paciente en cada respiración.
- **FORMA DE ONDA DE FLUJO:** este parámetro determina la forma de la onda de flujo con la que el respirador entrega el volumen configurado. Existen dos posibilidades respecto a la configuración de este parámetro:

6.5.2.1 | Onda de flujo en rampa descendente

La onda de flujo en rampa descendente comienza en el valor de flujo pico calculado y disminuye linealmente hasta cero. En respuesta a este flujo desacelerado, las curvas de presión y volumen pueden ser semejantes a las del modo presión controlada (PCV). Sin embargo, en los modos controlados por volumen el descenso del flujo es calculado y respetado independientemente de la mecánica del sistema respiratorio del paciente. En PCV el descenso del flujo es el resultado de la impedancia respiratoria por la que atraviesan los flujos. En VCV la onda de flujo predeterminada es en rampa descendente.

6.5.2.2 | Onda de flujo constante

El flujo constante produce una onda rectangular. El flujo rápidamente alcanza su valor máximo y lo mantiene hasta que se completa la entrega del volumen seleccionado. En el transcurso de la fase inspiratoria la presión que se desarrolla en la vía aérea muestra dos tramos. El primero tiene un aumento inicial rápido debido a la presurización brusca de las mangueras por el flujo continuo y es considerada un reflejo de las propiedades resistivas del sistema (resistencia x flujo). El segundo tramo tiene un ascenso menos pronunciado pero progresivo y depende del flujo derivado del tiempo inspiratorio y del volumen regulado, representando las propiedades elásticas del sistema. La presión sigue subiendo hasta el final de la inspiración, punto que coincide con el cese del flujo.

6.5.3 | Presión de Control o Soporte

- **PRESIÓN DE CONTROL (PCV):** la configuración de este parámetro regula el nivel de presión positiva por encima del valor de PEEP para las respiraciones controladas por presión.
- **PRESIÓN DE SOPORTE (PSV):** este parámetro representa el nivel de presión con que se entregan las respiraciones espontáneas (en modos totalmente espontáneos o intermitentes sincronizados). El valor de presión de soporte se establece por encima del nivel de PEEP.
- **TIEMPO DE SUBIDA (Tiempo Subida):** este control permite modificar la rapidez con la que se alcanza la presión de control regulada. Las modificaciones de los tiempos de subida se pueden observar gráficamente como un aumento o disminución de la pendiente de la porción inicial del trazado de la presión inspiratoria. Hay 11 niveles de velocidad seleccionables, siendo el nivel 1 el más rápido y el nivel 11 el más lento.



NOTA

→ En los modos donde se combina presión de soporte (PSV) con presión controlada (PCV) la regulación del tiempo de subida afecta a ambos tipos de respiraciones.

- **SENSIBILIDAD ESPIRATORIA (Sens. Espirat.):** este parámetro permite ajustar el criterio de finalización del período inspiratorio en función de la magnitud del flujo en curso. La Sensibilidad espiratoria es un parámetro habilitado en el modo PSV y se programa como un porcentaje del flujo pico. El fin de inspiración se produce entonces, cuando el flujo instantáneo ha alcanzado un nivel igual al porcentaje del flujo pico configurado. En ese instante comienza la fase espiratoria.

6.5.4 | Especiales

- **VOLUMEN MINUTO (VE):** este es un parámetro habilitado sólo en el modo MMV + PSV en categorías ADL y PED. La configuración de este parámetro permite el seguimiento y control automático del volumen minuto espirado por el paciente.
- **PEEP SUPERIOR E INFERIOR:** estos son dos parámetros que se habilitan sólo para el modo APRV. Regulan los dos valores de presión positiva continua para los períodos de tiempo inspiratorio superior e inferior respectivamente.
- **TIEMPO INSPIRATORIO SUPERIOR E INFERIOR:** estos dos parámetros permiten ajustar el tiempo de PEEP superior e inferior, respectivamente, en el modo APRV.

7. FUNCIONES ADICIONALES

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 7.1 INFORMACIÓN GENERAL
- 7.2 COMPLEMENTOS VENTILATORIOS
- 7.3 MANIOBRAS
- 7.4 REGISTROS
- 7.5 SISTEMA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Este capítulo contiene la descripción de funciones adicionales y complementos ventilatorios. La descripción incluye una explicación funcional, y las instrucciones de uso y configuración de cada una de ellas.

7.1 | Información General

Todas las funciones del respirador que no poseen un acceso directo a través de un botón sobre la pantalla principal se encuentran reunidas en una serie de menús. Estos se acceden a través de los distintos botones ubicados a la derecha de la pantalla y también desde el botón [•••] *Complementos ventilatorios* (Fig. 7-1). El manejo de este menú se realiza de la misma manera que el resto de las ventanas que presenta el respirador.

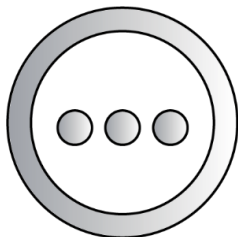


Fig. 7-1 Complementos Ventilatorios.

7.2 | Complementos Ventilatorios

La ventana de *COMPLEMENTOS VENTILATORIOS* reúne una serie de funciones, cuya configuración puede modificar el patrón ventilatorio entregado. Dependiendo del modo operativo que se utilice estas funciones estarán habilitadas o deshabilitadas (Fig. 7-2).



Fig. 7-2 Ventana de Complementos Ventilatorios.

7.2.1 | Ventilación de Respaldo

Se define como una herramienta que se utiliza para garantizar la ventilación a los pacientes, que estando en un modo de ventilación espontánea, no generan una demanda suficiente para disparar las respiraciones (disminución del esfuerzo respiratorio, o episodios de apnea).

Existen modos operativos que no requieren de la programación de *Ventilación de Respaldo*, otros para los cuales es opcional, y finalmente existe un grupo de modos operativos que necesariamente necesitan de una *Ventilación de Respaldo* (Tabla 7-1).

Tabla 7-1 Requerimiento de programación de Ventilación de Respaldo según el modo operativo

PROGRAMACIÓN OBLIGATORIA	PROGRAMACIÓN OPCIONAL
ADL/PED	
PSV/CPAP	SIMV (VCV) + PSV
MMV + PSV	SIMV (PCV) + PSV
VSV	APRV
	SIMV (PRVC) + PSV
NEO	
PSV/CPAP	SIMV (VCV) + PSV
VSV	SIMV (PCV) + PSV
	SIMV (TCPL) + PSV
	APRV
	CPAP Flujo continuo
	SIMV (PRVC) + PSV

7.2.1.1 | Configuración de Ventilación de Respaldo

Para acceder al menú de configuración de *Ventilación de Respaldo* ejecutar la siguiente secuencia: [•••]>>**Ventilación de Respaldo**. La ventana que se despliega permite modificar los siguientes parámetros:

- **MODO OPERATIVO:** las respiraciones entregadas en Ventilación de Respaldo pueden pertenecer a diferentes modos operativos. Para los pacientes ADL/PED las opciones son VCV y PCV. En NEO se agrega la posibilidad de TCPL como modo de respaldo.
- **TIEMPO DE APNEA:** se define como el tiempo transcurrido desde la última respiración disparada por el paciente hasta que el respirador considera que existe un episodio de apnea. Es el tiempo que espera el respirador desde la última respiración espontánea válida para comenzar con la Ventilación de Respaldo. Es un tiempo programable entre 5 y 60 s, en pasos de 5 s.
- **RESPALDO SIMV/APRV o CPAP:** en los modos SIMV y en APRV o en CPAP Flujo Continuo (NEO) la habilitación de Ventilación de Respaldo es opcional. Esta se encuentra deshabilitada de manera predeterminada para SIMV/APRV y habilitada para CPAP Flujo continuo en NEO. Pero accediendo a esta línea del menú puede habilitarse/deshabilitarse el respaldo para estos modos. Al deshabilitar Ventilación de Respaldo se desactiva conjuntamente la alarma de Apnea.

7.2.1.2 | Alarma de Apnea

Los episodios de apnea que generan la activación de la *Ventilación de Respaldo* son advertidos por señales de alarma de prioridad media, con el nombre de Condición de apnea.

Mientras permanezca la Condición de apnea el equipo mantendrá activadas las señales de alarma correspondientes, tanto visuales como auditivas. Si el paciente recupera el esfuerzo inspiratorio mientras está funcionando la ventilación de respaldo, se reanuda la ventilación con el modo programado originalmente, y la señal de alarma audible se suspende, mientras que el indicador luminoso de alarma correspondiente (amarillo) cambia a un estado de encendido continuo, sin destellos (señal mantenida).

7.2.2 | Pausa Inspiratoria Programada

En las respiraciones VCV es posible configurar una pausa que se activa al final de la fase inspiratoria. Durante la pausa, se mantiene un nivel de presión constante. Este valor de presión es monitorizado, y mostrado en el campo de presión Plateau.

La duración de la pausa puede ser configurada de dos maneras, como un tiempo absoluto de pausa o como un porcentaje del tiempo inspiratorio configurado, tal como se detalla a continuación:

- Como tiempo absoluto: en el rango de 0,25 s a 2,00 s en pasos de 0,25 s.
- Como porcentaje del tiempo inspiratorio: en el rango de 5% a 80%, en pasos de 5%.

La *Pausa inspiratoria* se encuentra deshabilitada en forma predeterminada. Si se habilita y programa una pausa inspiratoria, ésta se ejecutará en cada una de las inspiraciones que se sucedan.

7.2.3 | Suspiros

El suspiro se define como un volumen adicional que el respirador entrega eventualmente durante respiraciones controladas por volumen (VCV).

Los suspiros no se encuentran habilitados para la categoría de paciente NEO.

La configuración de suspiros incluye los siguientes parámetros:

- NÚMERO: indica la cantidad de respiraciones consecutivas con suspiros que se ejecutan por cada evento. Es posible configurar de 1 a 3.
- EVENTOS POR HORA: frecuencia con que se repiten las respiraciones con suspiros, por cada hora de ventilación. Cada evento reúne una cantidad de suspiros igual a la programada en Número. Pueden programarse 5, 10, 15, ó 20 eventos por hora.

- VOLUMEN: es el volumen correspondiente al suspiro que se agrega al volumen regulado. Expresa el porcentaje del VT adicionado al actual, y es posible regularlo entre 10% y 100%, en pasos de 10%.
- PRESIÓN MÁXIMA: es un límite de presión inspiratoria máxima especial, que tiene efecto sólo sobre las respiraciones con suspiros. De esta manera, la alarma de presión máxima, y la limitación de presión máxima toman el nuevo valor aquí configurado, solamente para las respiraciones con suspiros. Es posible configurarla desde 5 cmH₂O hasta 120 cmH₂O, en pasos de 5 cmH₂O.
- ACTIVADO: esta línea permite activar (opción SI) los suspiros con los valores configurados, o deshabilitarlos (opción NO).

Al finalizar la configuración de los suspiros, es necesario presionar el botón de Aceptar para confirmar los valores elegidos. De lo contrario, la configuración no es guardada.

7.2.4 | Compensación de Volumen

Cuando esta opción se habilita el respirador realiza una compensación del volumen tidal de acuerdo con el volumen compresible del circuito de paciente. De esta forma el volumen tidal impulsado y monitorizado, reflejan un valor representativo del que recibe y espira el paciente, respectivamente.

Durante la calibración inicial (ver capítulo ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN INICIAL) el respirador calcula la compliancia del circuito paciente, dato que es utilizado para determinar la compensación del volumen tidal. A partir de esta determinación, el respirador estima el volumen a ser adicionado (modos por volumen) o sustraído (modos por presión).

La opción de *Compensar volumen* se encuentra habilitada de forma predeterminada. En este caso se muestra un mensaje en la Barra de íconos y mensajes que advierte que la compensación se encuentra activa.



ADVERTENCIA

• *Si se modifica la configuración del circuito paciente (cambio o agregado de mangueras, humidificador, etc.) la compensación de volumen previa al cambio ya no será válida. Se deberá realizar una nueva calibración del circuito para recalcular el nuevo valor de compensación. De lo contrario el paciente puede recibir y espirar un volumen que no se refleje en los valores mostrados en pantalla*

7.2.5 | Compensación de Fugas

Cuando existe una fuga por el circuito, pueden ocurrir autodisparos debido a que la fuga puede interpretarse como un

flujo desviado por la demanda del paciente. De forma similar, la despresurización generada por la pérdida de gases puede ser considerada por el respirador una consecuencia del esfuerzo inspiratorio del paciente, en caso de funcionar con sensibilidad por presión.

La compensación de fugas tiene como objetivo estabilizar la sensibilidad de gatillado, para evitar la presencia de autodisparos. En el caso de existir una fuga, esta es medida por el respirador y es tomada como referencia para establecer los criterios de disparo (sensibilidad inspiratoria).

La compensación actúa hasta ciertos niveles de fuga (**Tabla 7-2**).

Tabla 7-2 Compensación de fugas (en L/min)

MODO	CATEGORIA		
	ADL	PED	NEO
VNI	60	30	10
Resto de los modos	15	15	10



NOTA

→ En VNI la compensación de fugas se activa automáticamente y no es posible deshabilitarla.

Si existe una fuga mayor a las presentadas en la tabla anterior, el exceso no es compensado. En VNI y CPAP Flujo continuo las fugas están compensadas de manera predeterminada, y no es posible deshabilitar la compensación.

7.2.6 | Compensación de Tubo

La función Compensación de Tubo ha sido diseñada para compensar la resistencia impuesta por el tubo endotraqueal o de traqueostomía.

La inspiración se controla de acuerdo con la presión intratraqueal estimada. Esta presión se estima según la configuración ingresada en la ventana **COMPENSACIÓN DE TUBO**. En esta ventana se configuran los siguientes parámetros:

- TUBO: Endotraqueal o Traqueotomía.
- DIÁMETRO: 2,5 a 12 mm (dependiendo de la categoría de paciente).
- COMPENSAR: porcentaje de compensación, regulable entre 10% y 100%, con 50% como valor predeterminado.
- ACTIVADO: SI o NO. Permite la habilitación de la compensación. Si se elige la opción NO y luego se acepta, la configuración de los parámetros anteriores queda guardada en memoria.

El objetivo de la Compensación de tubo es lograr que la presión traqueal se mantenga con una presión igual a la configurada por el operador (PCV o PSV). Para ello, el respirador ajusta la presión en el circuito paciente, de manera de

compensar la caída de presión a través del tubo. Para lograr esto, es necesario generar una presión en el circuito paciente mayor a la configurada, cuya magnitud se calcula en base a las siguientes ecuaciones:

$$P_{traqueal} \approx \text{Presión Configurada (PCV o PSV)} \Rightarrow P_{aw} > P_{traqueal}$$

$$P_{aw} = P_{traqueal} + P_{comp} \Rightarrow P_{traqueal} = P_{aw} - P_{comp}$$

$$P_{comp} = K \cdot \text{Flujo}^2 \cdot (\% \text{ de compensación})$$

Donde:

- P_{comp} es el nivel de presión agregado a la presión del circuito (P_{aw}) para compensar la resistencia del tubo.
- K es un coeficiente derivado de las características resistivas del tubo. Este coeficiente depende del diámetro y de las características del tubo utilizado.
- El Flujo de la ecuación es el flujo de gases que el respirador impulsa para generar la presión configurada.

Cuando la Compensación de tubo se encuentra activada, se podrá observar en el gráfico de presión/tiempo (y en el bucle de presión/volumen) una curva superpuesta en color blanco que corresponde a la presión traqueal calculada. Dependiendo del flujo entregado, o demandado, y del porcentaje de compensación se podrá ver que el trazado de presión de la vía aérea (color blanco) tiene un pico superior al de la presión traqueal que corresponde al nivel necesario para compensar la resistencia del tubo traqueal.

La alarma de presión inspiratoria máxima tiene un comportamiento especial cuando se encuentra habilitada la *Compensación de tubo*. El sistema de alarma siempre monitoriza la presión de la vía aérea (curva de color violeta), y la presión traqueal estimada no es utilizada por este sistema. Si la presión de la vía aérea debe sobrepasar el límite de alarma para lograr la *Compensación de tubo*, esta es limitada de manera que NUNCA se supera el límite de alarma como consecuencia de la compensación, y las señales de alarma no se disparan. Si durante respiraciones con *Compensación de tubo* algún evento produce elevación de la presión de la vía aérea por encima del límite configurado, entonces el sistema de alarma dispara las señales correspondientes, y despresuriza el circuito hasta el nivel configurado de PEEP.



ADVERTENCIA

▪ Debido a que esta modalidad funciona como un sistema de control de presión amplificado, es muy importante realizar un ajuste adecuado del porcentaje de compensación, Rise Time y diámetro de tubo con el objeto de evitar compensación excesiva que genere sobrepasamiento de la presión de la vía aérea.



NOTA

→ La *Compensación de tubo* se aplica en categoría de paciente ADL, PED y NEO, en los modos controlados por presión, PCV, PSV, APRV, PRVC, VSV, MMV + PSV y en los combinados en donde participen los mismos.

→ En SIMV (VCV) + PSV, las respiraciones mandatorias controladas por volumen sólo muestran el trazado de presión traqueal superpuesto sin que se realice sobre ellas ningún tipo de compensación.

7.2.7 | Humidificador

Esta es una opción utilizada en caso de que se cambie el tipo de humidificación utilizada durante el transcurso de la ventilación.

Al cambiar el sistema de humidificación se modifican las condiciones de temperatura y humedad de los gases. Debido a ello es necesario corregir los volúmenes entregados y monitorizados a condición BTPS (temperatura corporal, presión ambiente saturada con vapor de agua).

Las opciones de sistemas de humidificación son las siguientes:

- **ACTIVO:** esta es la opción que debe configurarse en el caso de utilizar un humidificador/calentador activo. Las lecturas de flujos y volúmenes en este caso se encuentran corregidas teniendo en cuenta la humedad y temperatura que se genera por el uso de este tipo de humidificadores.
- **PASIVO:** esta es la opción que debe configurarse en el caso de utilizar un humidificador pasivo (intercambiadores de humedad y temperatura o HME por sus siglas en inglés).
- **NINGUNO (TÉCNICO):** esta es una opción que utilizan los servicios técnicos. Está pensado para ser seleccionado cuando no se utiliza ningún tipo de humidificación, y por ello, no se realiza ningún tipo de corrección sobre las lecturas de los volúmenes. No debe ser utilizado durante la ventilación de un paciente.



ADVERTENCIA

▪ Elegir la opción **NINGUNO (TÉCNICO)** implica **deshabilitar la corrección BTPS, por ello, nunca debería ser utilizada durante el transcurso de la ventilación de un paciente.**

7.2.8 | Sensor de Flujo

Esta opción, disponible sólo para pacientes NEO, es utilizada para habilitar uno de los dos neumotacógrafos admitidos por el respirador.

El conjunto espiratorio tiene integrado el neumotacógrafo distal. El neumotacógrafo proximal es un accesorio diferente, que se coloca sobre el conector en Y, y es capaz de entregar lecturas de flujos (o volúmenes) pequeños con mayor precisión.

El neumotacógrafo distal se encuentra habilitado predeterminadamente. Para habilitar el neumotacógrafo proximal debe ejecutarse la secuencia [●●●]>> **Sensor de flujo**>> **Proximal**. Previo a la habilitación, se deberá verificar siempre que se encuentre correctamente conectado. De igual forma, una vez realizada la selección, aparecerá un mensaje en la barra de íconos y mensajes recordando al usuario dicha verificación.

En cada cambio de neumotacógrafo, el respirador realiza de forma automática una puesta a cero de sus circuitos internos.



PRECAUCIÓN

- *El neumotacógrafo proximal debe ser conectado antes de su habilitación. De lo contrario, el respirador no recibirá información sobre el flujo espiratorio. Esto provocará que el respirador no funcione adecuadamente.*
- *La posición del neumotacógrafo al conectarse sobre la pieza en Y es muy importante. El dispositivo indica cuál de los extremos se coloca sobre la pieza en Y. Un neumotacógrafo mal colocado impide al respirador conocer los valores de flujos espirados.*
- *El neumotacógrafo proximal debe ser utilizado sólo para ventilar con flujos picos que no superen los 20 L/min. No superar este límite, de lo contrario las lecturas de flujo y volumen pueden verse seriamente afectadas.*

7.2.9 | Configuración VT + Ti / VT + Flujo

En el modo VCV es posible realizar un cambio en los parámetros de ajuste de modos controlados por volumen, que consiste en lo siguiente: al seleccionarse la opción "VT + Ti" se mostrará el parámetro de ajuste "Ti" en el sector inferior de la pantalla, es decir tal como se presentan los ajustes por defecto.

Caso contrario, al seleccionarse “VT + Flujo” se mostrará el parámetro de ajuste “Flujo Pico”.

7.2.10 | Traslado

La función *Traslado* permite desactivar transitoriamente las señales de alarma de Baja presión de aire y de Pérdida de energía. De esta manera se persigue evitar una sobrecarga de señales de alarma, que indican condiciones que el usuario sabe que están produciéndose como consecuencia del traslado.

La función sólo puede ser activada cuando falta el suministro de aire. El mecanismo de activación de *Traslado* es el siguiente:

1. Cerrar la alimentación de O₂ de pared (el respirador queda momentáneamente ventilando sólo con aire) y retirar la manguera del respirador.
2. Realizar las conexiones para alimentar la entrada OXÍGENO del respirador desde un tubo de O₂.
3. Cerrar la alimentación de aire de pared y retirar la manguera de alimentación (esto causará que las señales de alarma de Baja presión de aire se disparen).
4. Habilitar el traslado desde: [●●●]>> **Traslado**.

De esta manera se completa la habilitación de *Traslado*. La desactivación de esta función se produce cuando se restablece la presión de aire sobre la entrada AIRE del panel posterior, o cuando se desactiva desde el menú de complementos ventilatorios. Mientras la opción de *Traslado* se encuentra activa, el respirador muestra señales de alarma de prioridad baja, para indicar dicho estado.

Para mantener la estabilidad durante el traslado se recomienda orientar el monitor y posicionar el brazo de soporte de la siguiente manera:

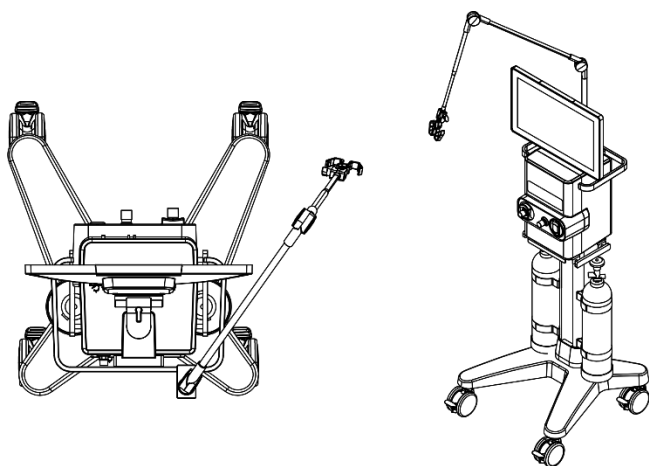


Fig. 7-3 Traslado intrahospitalario.



ADVERTENCIA

• La función *Traslado* debe ser activada solo durante el movimiento intrahospitalario de pacientes que deben seguir recibiendo soporte ventilatorio. Específicamente, para los traslados durante los cuales el respirador es alimentado únicamente con O₂.

• Las vibraciones durante el traslado pueden provocar autodisparos. Verificar la configuración de sensibilidad de disparo.

7.3 | Maniobras

7.3.1 | Nebulización

7.3.1.1 | Nebulizador Neumático

Para habilitar la nebulización debe ejecutarse **[Maniobras]>>[Nebulizador]**. Se desplegará una nueva pantalla, en la pestaña *Neumática* se configura el tiempo (entre 5 y 30 min), y luego, al presionar el botón *Iniciar* sobre la pantalla, el respirador comienza a entregar un flujo de 8 L/min por la salida Nebulizer Neumática durante la fase inspiratoria, controlando a su vez la concentración de oxígeno suministrada. Para ello se utilizan los accesorios incluidos en el kit del nebulizador. Este último es colocado entre el final del último tramo inspiratorio del circuito paciente, y la pieza de conexión en Y.



NOTA

→ Para la conexión del kit nebulizador a un circuito paciente PED o NEO, es necesaria la utilización de conectores que se adapten al diámetro de las tubuladuras utilizadas.

El flujo provisto por el Nebulizador es considerado por el equipo, como flujo inspiratorio, y se suma al flujo proveniente del orificio de salida paciente para completar los volúmenes programados (en VCV).



ADVERTENCIA

• Si se activa la función *Nebulizador* y el flujo provisto por la salida *Nebulizer* NO es llevado hacia el circuito paciente, se entregarán volúmenes menores a los ajustados en respiraciones VCV.

• El agregado de un nebulizador externo puede afectar la fracción inspirada de oxígeno, volúmenes entregados y el disparo de las respiraciones. Además, el uso de medicamentos aerosolizados puede incrementar la resistencia de los filtros de la rama espiratoria.

La nebulización puede ser interrumpida de tres formas diferentes:

- Por tiempo transcurridos desde la activación de la función.
- Voluntariamente: Presionando el botón *Cancelar*.
- Automáticamente por el respirador. Si durante la nebulización el flujo pico no alcanza un valor apto para ser compatible con la nebulización, esta es interrumpida. Este evento es acompañado por señales de alarmas de prioridad baja (alarma de Nebulización interrumpida).

La nebulización está habilitada para todos los modos operativos en categoría de paciente ADL y PED. En NEO sólo los modos TCPL y SIMV (TCPL) + PSV tienen una variante de nebulización con flujo continuo de 8 L/min.



NOTA

→ Durante la nebulización en modo TCPL, la monitorización del porcentaje de oxígeno será desactivada.



ADVERTENCIA

- El porcentaje de oxígeno suministrado al paciente en modo TCPL, sólo será compensado para un flujo continuo mayor a 6 L/min, mientras que para valores menores a dicho flujo pueden manifestarse desviaciones.

7.3.1.2 | Nebulizador de Malla Vibratoria (Aerogen®).

Este tipo de tecnología permite una aerosolización rápida y eficaz sin utilizar flujo impulsor, por lo tanto, no modifica el flujo o volumen entregado al paciente. Para ello se utilizan los accesorios descartables incluidos según el kit de Aerogen® Solo o Aerogen® Pro.

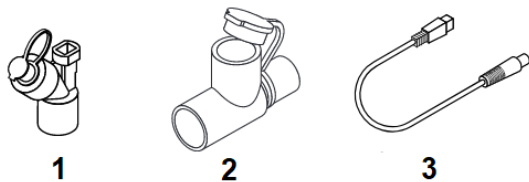


Fig. 7-4 Accesorios Aerogen® Solo.

Referencias de la Fig. 7-4

1. Nebulizador Aerogen® Solo.
2. Adaptador en T.
3. Cable de conexión.

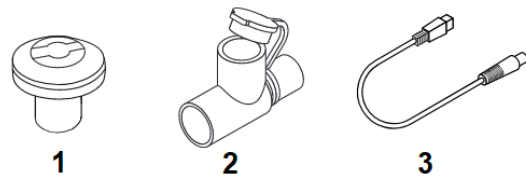


Fig. 7-5 Accesorios Aerogen® Pro.

Referencias de la Fig. 7-5

1. Nebulizador Aerogen® Pro.
2. Adaptador en T.
3. Cable de conexión.

Esta modalidad de nebulización puede habilitarse de dos maneras: Mientras se está ventilando un paciente, debe ejecutarse **[Maniobras]>>[Nebulizador]**. Se desplegará una nueva pantalla, en la pestaña *Aerogen* se podrá configurar un tiempo de entre 5-30 minutos, o de forma indefinida.

El botón *Sincronización* permite activar/desactivar la aerosolización intermitente (solo en las fases inspiratorias), por defecto se encuentra desactivado, y por lo tanto la vaporización es de forma continua.

Desde la pantalla EN ESPERA, presionar sobre el botón correspondiente para desplegar una pantalla idéntica a la descrita anterior.

La nebulización puede ser interrumpida de dos formas:

- Por tiempo transcurridos desde la activación de la función, en caso de que se haya seleccionado un valor.
- Voluntariamente: Presionando el botón *Cancelar*.

Posicionamiento del Nebulizador

Para circuitos respiratorios para adultos, conecte el nebulizador con el adaptador en T para adultos en la extremidad inspiratoria del circuito respiratorio, antes del adaptador en Y del paciente (Fig. 7-6).

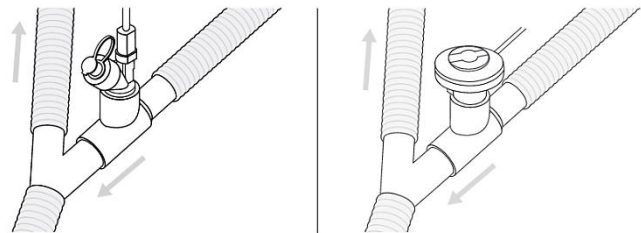


Fig. 7-6 Conexión a circuito de paciente ADL (Aerogen® Solo y Pro).

Para circuitos respiratorios para categoría PED o INF, conecte el nebulizador con el adaptador en T para niños en la extremidad inspiratoria del circuito respiratorio y los adaptadores para recién nacidos aproximadamente a 30 cm del adaptador en Y del paciente (Fig. 7-7).

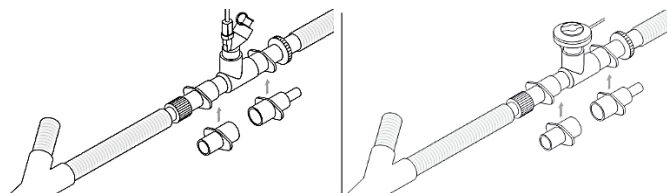


Fig. 7-7 Conexión a circuito de paciente PED/NEO (Aerogen® Solo y Pro).

**ADVERTENCIA**

- **El accesorio Aerogen® Solo es exclusivamente para uso en un solo paciente.**
- **El uso de medicamentos aerosolizados puede incrementar la resistencia de los filtros de la rama espiratoria.**
- **El condensado puede acumularse y ocluir los circuitos del ventilador. Posicione siempre los circuitos del ventilador de forma que el condensado de fluido se drene fuera del paciente.**
- **No utilice un filtro o un intercambiador de calor-humedad (HME) entre el nebulizador y las vías respiratorias del paciente.**

**NOTA**

- Para la conexión del kit nebulizador a un circuito paciente PED o NEO, es necesaria la utilización de conectores que se adapten al diámetro de las tubuladuras utilizadas.
- Aerogen está diseñado para aerosolizar fármacos de prescripción médica aspirables y aprobados para utilización con un nebulizador universal.

7.3.2 | Mediciones

El respirador ofrece la posibilidad de realizar diferentes pruebas para caracterizar la mecánica respiratoria del paciente que está siendo ventilado. Para más información sobre este tema puede consultar el capítulo *Mediciones* que describe en detalle todas las pruebas.

**NOTA**

- Tener presente que algunas pruebas de mecánica respiratoria sólo se pueden realizar en algunos modos operativos y bajo ciertas condiciones (ver capítulo Mediciones).

7.3.3 | Aspiración %O₂

Ingresando en [**Maniobras**]>>**Aspiración %O₂**, se accede a esta función que permite entregar respiraciones con

concentración de O₂ variable, antes y después de una maniobra de aspiración traqueal.

La secuencia consta de tres periodos:

- Un período inicial de 60 s durante el cual se entregan respiraciones con una concentración de O₂ que puede ser configurada por el usuario.
- Un segundo período de duración variable (configurable por el usuario) durante el cual se realiza la aspiración.
- Un tercer período de 60 s durante el cual se entregan respiraciones de las mismas características que las del período inicial.

**NOTA**

- Es de importancia destacar que puede emplearse en forma indistinta un sistema de aspiración abierto o cerrado, quedando a criterio del profesional a cargo la elección de uno u otro.
- La utilización de un sistema de aspiración cerrado no implica que se deba seleccionar algún modo ventilatorio determinado, ni realizar un ajuste de sus parámetros, ya que el proceso de aspiración es independiente de la modalidad ventilatoria.
- Durante la ventana de aspiración, si ocurre una desconexión el respirador deja de entregar flujo por salida paciente.

7.3.3.1 | Configurar Aspiración

Es posible configurar el tiempo de aspiración, y la concentración de O₂ de las respiraciones previas y posteriores a la aspiración (Fig. 7-8).

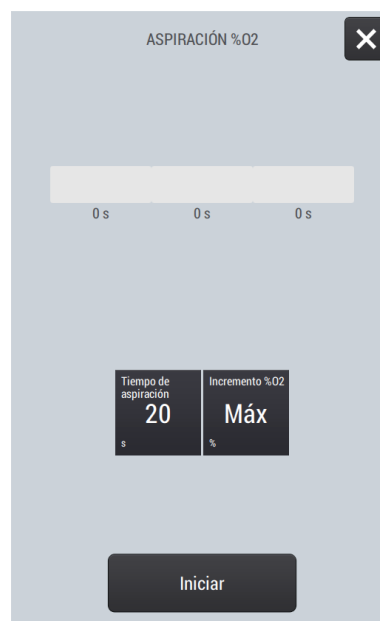


Fig. 7-8 Pantalla de Aspiración.

El período de aspiración determina el tiempo destinado para la aspiración, y durante el cual, el respirador no entrega respiraciones mandatorias.

El Incremento %O₂ es un valor que se suma a la concentración de O₂ presente en la ventilación en curso.

Por ejemplo, si se entregan respiraciones con una concentración de 50% de oxígeno, y se configura un Incremento %O₂ de 20, las respiraciones previas y posteriores a la aspiración se entregarán con una concentración de O₂ de 70%. Si se elige la opción Máx, la concentración de O₂ utilizada durante la maniobra será de 100%.

Los valores permitidos para la configuración de estos parámetros se encuentran en la **Tabla 7-3**.

Tabla 7-3 Configuración del período de aspiración

Categoría	Período de aspiración (s)			Incremento %O ₂ (absoluto)		
	Rango	Incremento	Valor inicial	Rango	Incremento	Valor inicial
ADL/PED	10 – 40	5	20	5 – 20/Máx	5	Máx
NEO	10 – 40	5	10	5 – 20/Máx	5	10

7.3.4 | Ensayo de Respiración Espontánea (SBT)*

El ensayo de respiración espontánea (SBT) es una herramienta que permite evaluar la tolerancia del paciente para respirar con asistencia ventilatoria mínima previamente al procedimiento de extubación.

Cuando un individuo respira espontáneamente sometido a una carga respiratoria incrementada, el centro respiratorio modifica el patrón respiratorio con el objeto de economizar energía y así prolongar la tolerancia a esta carga. Esta adaptación suele consistir en un aumento de la frecuencia respiratoria y reducción el volumen tidal con el objeto de mantener el volumen minuto.

Debido a esto, la tolerancia a este período de respiración espontánea suele monitorearse a través de la observación del índice de respiración rápida y superficial (RSBI) también conocido como Índice de Tobin o relación F/VT.

Se considera que valores de relación F/VT por debajo de 105 son indicativos de que el paciente está en condiciones de poder mantener respiración espontánea post extubación, mientras que valores por encima de 105 son indicativos de que la condición del paciente no es apta para mantener una respiración espontánea adecuada y por lo tanto la extubación podría fracasar.

7.3.4.1 | Procedimiento

Al seleccionar el ensayo de respiración espontánea el equipo muestra en el área de ajustes de controles, los parámetros correspondientes al modo de presión de soporte

(PSV/CPAP) con PSV= 7 cmH₂O y resto de parámetros con valores por defecto de acuerdo con lo descrito en el apartado 9.3.

En la ventana propia del ensayo, se muestra lo siguiente:

- Tiempo de duración del ensayo por defecto de 30 minutos, siendo configurable en un rango de 10 a 120 minutos.
- Alarma de F/VT máximo con un valor por defecto de 105, con un rango de 65-200.
- Estado: Completado, midiendo, cancelado, abortado.
- Tiempo restante.
- Tendencia de F/VT en tiempo.

Cabe aclarar que hasta que no se confirma el inicio del ensayo, el respirador continuará su funcionamiento en la modalidad ventilatoria previamente configurada.

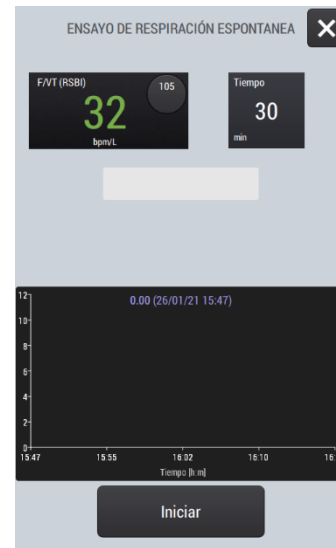


Fig. 7-9 Pantalla de SBT.

7.3.4.2 | Ejecución

[Mediciones]>> SBT. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana del ensayo.

Al presionar el botón *Iniciar*, el respirador conmuta a modo PSV/CPAP con la configuración realizada y comienza la prueba. La ventana muestra: “Estado: Midiendo” indicativo de dicha situación además de un contador del tiempo que resta de ensayo.

A medida que el paciente realiza sucesivas respiraciones, el valor de F/Vt obtenido en cada una de ellas es mostrado en pantalla, junto con la tendencia de F/VT en tiempo que se irá actualizando minuto a minuto.

Al comenzar la prueba, en la parte superior del área gráfica se puede observar tanto la hora de medición como el valor de F/Vt.

El ensayo puede terminar por alguna de las siguientes situaciones:

- Cuando se cumple el tiempo preestablecido y se genera una alarma de prioridad media que indica 'SBT Finalizado', la ventana de la prueba muestra: "Estado: Prueba finalizada".
- Cuando el paciente excede el límite de F/VT superior programado en la alarma, se genera una alarma de prioridad media que indica 'F/VT alto'. Si dicha condición se mantiene durante un lapso de 3 minutos seguidos, aparece una alarma de prioridad media que indica 'SBT abortado', y en la ventana de la prueba aparece "Estado: Prueba abortada".
- En el caso de que la relación F/VT se mantenga elevada por más del 20% del tiempo total programado. En esta situación se activa la alarma de prioridad media 'SBT abortado' y en la ventana de la prueba aparece "Estado: SBT inestable".
- Si el paciente entra en apnea, situación ante la cual se muestra "Estado: Condición de apnea" activándose también una alarma de prioridad media que indica "SBT abortado".
- Cuando se presiona el botón *Cancelar*, situación ante la cual se muestra en la ventana "Estado: Prueba cancelada" y se activa la alarma de prioridad media que indica "SBT abortado".

Al finalizar el ensayo de respiración espontánea, el paciente seguirá siendo ventilado de acuerdo a lo detallado a continuación:

- Si el paciente entra en apnea, y la modalidad ventilatoria configurada previamente a ingresar a SBT posee ventilación de respaldo, el respirador comenzará a ventilar con dicha ventilación de respaldo.
- En cualquier otra condición de finalización, el respirador retornará a la modalidad previamente configurada para continuar ventilando al paciente.

7.4 | Registros

El menú de REGISTROS agrupa cuatro funciones que almacenan información constantemente sobre el desarrollo de la ventilación en curso, y de eventos pasados.

7.4.1 | Tendencias

El módulo de tendencias es una herramienta que permite controlar el historial de valores de los principales parámetros ventilatorios, durante las últimas 72 hs de ventilación.

Para más detalles, consultar el capítulo *TENDENCIAS*.



NOTA

→ Para guardar los valores de los parámetros ventilatorios de las últimas 72 horas, conectar una unidad de almacenamiento en el puerto USB de la parte trasera del monitor. Luego, se habilitará el botón **[Guardar datos]** (ver Tabla 1.8.2).

7.4.2 | Logs de Eventos

El equipo almacena distintos eventos desde el momento en el cual es encendido, hasta el momento que es apagado, agrupándose los mismos de la siguiente manera:

- **Alarmas/avisos:** se incluirá toda señal de alarma que proporcione el equipo. Para más detalles, consultar capítulo *Encendido y calibración inicial*, y *Alarmas* respectivamente.
- **Estados:** se incluirán estadios en los cuales se encuentre el equipo (encendido, calibración, ciclado, En espera, Traslado, Apagado, Recalibraciones), así como algunas funciones complementarias accedidas por medio de accesos rápidos.

El log de eventos almacena 250 eventos, eliminándose el primer registro frente a la generación de un nuevo evento y así sucesivamente.



NOTA

→ Cuando el equipo experimenta una pérdida total de energía, ya sea de la alimentación principal o de la batería interna, el registro de eventos queda guardado en el equipo.

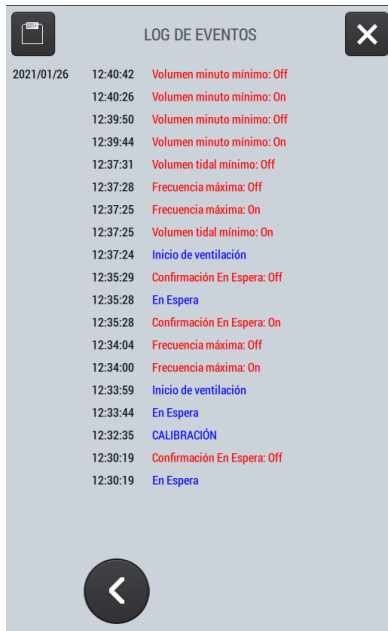


Fig. 7-10 Pantalla de Log de eventos.



NOTA

→ Para guardar el registro de eventos completo, conectar una unidad de almacenamiento en el puerto USB de la parte trasera del monitor. Luego, se habilitara el botón **[Guardar datos]** (ver Tabla 1.8.2).

7.5 | Sistema

A partir de allí se acceden las siguientes funciones descriptas.

7.5.1 | Configuraciones

7.5.1.1 | Ajuste de Fecha y Hora

Desde la opción **[Sistema]>> Configuraciones>> Ajuste de fecha y hora** se despliega una ventana que permite modificar los datos de fecha y hora que muestra el equipo. Las modificaciones se introducen de la misma manera que en el resto de las ventanas.

7.5.1.2 | Idiomas

A partir de la opción **[Sistema]>> Configuraciones>>Language** es posible modificar el idioma del programa del respirador. Al modificar el idioma, todas las funciones y etiquetas que muestra la pantalla del respirador aparecerán en el nuevo idioma.

Las opciones disponibles son:

- ESPAÑOL

- INGLÉS

7.5.1.3 | Sonido

El sonido de las alarmas es regulable. Desde **[Sistema]>> Configuraciones>> Sonido** es posible modificar el nivel sonoro con el que se disparan las señales de alarmas auditivas sobre una escala de 0 a 10. No es posible anular el volumen de los sonidos por completo.

El nivel de presión sonora, tanto cuando el volumen es configurado al máximo como cuando es configurado al mínimo, se detalla en la tabla a continuación:

Tabla 7-4 Nivel de presión sonora según prioridad de alarma

PRIORIDAD DE ALARMA	NIVEL DE VOLUMEN (dBA)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
Baja	<46	<51
Media	<50	<58
Alta	<59	<64

*Nota: Los valores corresponden a niveles de presión sonora equivalente (L_{Aeq}) en un tiempo de integración de 120 s.



ADVERTENCIA

• **La disminución del volumen de alarma por debajo de los niveles ambientales pueden dificultar o impedir el reconocimiento de las condiciones de alarma.**

7.5.1.4 | Modo noche

Se activa bajo dos condiciones: automáticamente, cuando el respirador recibe alimentación desde batería interna en donde se reducirá el brillo de la pantalla para priorizar la autonomía de la batería, o por elección del usuario, seleccionando el botón menú y luego configuraciones.

7.5.1.5 | Protocolo de comunicaciones

Desde la opción **Sistema>> Configuraciones** se accede a una ventana para seleccionar el tipo de protocolo de comunicación a ser utilizado: protocolo propietario PTV9 o HL7.

7.5.1.6 | Configuración HL7

Véase en el ANEXO A.II.3.

7.5.1.7 | Tiempo de uso y versión de software

El botón **[Tiempo de Uso y Versión]** es utilizado para ver información específica del dispositivo, incluida la serie número, modelo, horas de funcionamiento, tiempo de servicio y versión de software.

7.5.2 | Bloquear

Al presionar el botón **[Bloquear]** se bloquea la pantalla táctil impidiendo introducir cambios durante la ventilación en curso. La pantalla se verá atenuada, indicando que el bloqueo está activo.

Para desbloquear la pantalla, debe mantener presionado por 2 segundos el botón **[Desbloqueo de Pantalla]**.



Fig. 7-11 Botón desbloqueo de pantalla.

8. MANEJO DE GRÁFICOS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 8.1 PANTALLAS DEL RESPIRADOR
- 8.2 ESCALADO MANUAL DE CURVAS
- 8.3 CONGELAR PANTALLA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Dentro de Manejo de gráficos se incluyen las instrucciones para poder realizar una correcta configuración de los gráficos que muestran las curvas de presión, volumen y flujo y los bucles presión-volumen y volumen-flujo. Dentro de las descripciones del capítulo se encuentran, la configuración del layout de gráficos en pantalla, manejo de escalas, unidades, bucles de referencia, etc.

8.1 | Pantallas del Respirador

Para acceder al menú de **GRÁFICOS**, debe presionarse el botón **[Pantalla]>>[Configuraciones de pantalla]** y luego seleccionar la pantalla deseada.

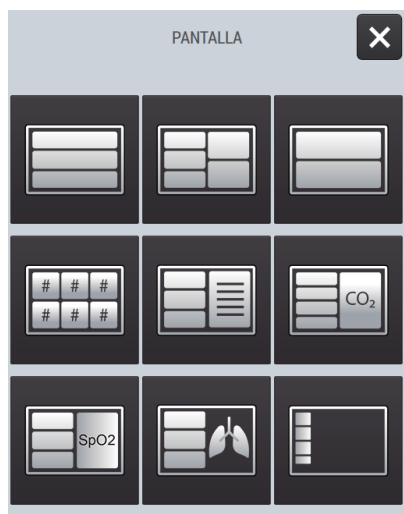


Fig. 8-1 Opciones de pantalla disponible.

Las imágenes incluidas en la ventana de la Fig. 8-1 representan las diferentes pantallas. Ellas son:

- TRES CURVAS. Presión, flujo, y volumen.
- CINCO CURVAS. Presión, volumen, y flujo; y bucles de presión/volumen, y flujo/volumen. Esta es la pantalla predeterminada.
- DOS CURVAS. Presión y flujo.
- DATOS NUMÉRICOS. Monitorización numérica de los siguientes parámetros ventilatorios: Presión pico, PEEP, Volumen minuto, Volumen tidal, Frecuencia respiratoria, Concentración de oxígeno.
- DATOS DEL PACIENTE. Curvas de presión, volumen y flujo, con hoja de datos del paciente (ver capítulo *Menú* para más detalles de esta pantalla).
- CAPNOGRAFÍA Curvas de presión, volumen, flujo, y presión parcial de CO₂. Hoja de datos de capnografía, y curva de CO₂/volumen.
- OXIMETRÍA DE PULSO. Curva plestimográfica, saturación de oxígeno (SpO₂), frecuencia de pulso (PR), índice de perfusión (PI) e índice de variabilidad plestimográfica (PVi®).
- PANTALLA DE VISITAS: Diseñada para que personas ajenas al cuidado del paciente, no puedan visualizar gráficos de curvas o parámetros ventilatorios actuales.
- PULMÓN ACTIVO: Pantalla gráfica que permite visualizar los cambios en la dinámica pulmonar del paciente de forma simple e intuitiva.



NOTA

→ Los valores medidos y calculados que se muestran en la pantalla pueden estar filtrados para proporcionar información relevante y excluir el ruido.

8.1.1 | Datos del Paciente

DATOS DEL PACIENTE es una ventana que muestra una serie de parámetros monitorizados complementarios.

Los datos de mecánica respiratoria que se muestran sólo presentan alguna información en el caso de que se haya realizado la prueba correspondiente con anterioridad. Cuando un parámetro muestra tres guiones en lugar de un número, significa que no se encuentra disponible el dato, o bien el modo operativo en curso no permite la monitorización de dicho parámetro.

8.1.1.1 | Definición de los parámetros mostrados

Tabla 8-1 Detalle de parámetros en Datos del Paciente

PARAMETRO	DESCRIPCIÓN
Peso corporal ideal (PCI)	Hace referencia al peso corporal ideal del paciente a ventilar. El primer valor mostrado corresponde al seleccionado durante la configuración inicial, el cual de todas formas puede modificarse durante el transcurso de la ventilación (ver apartado 7.6 Herramientas para una explicación más detallada).
VT/Kg	Muestra el valor de volumen tidal espirado por kg de peso del paciente, tomando un promedio de las últimas 4 espiraciones.
Ti/Ttot	Relación entre el tiempo inspiratorio y el período completo de una respiración (inspiración + espiración).
Frecuencia respiratoria total	Incluye respiraciones espontáneas y mandatorias, expresada en respiraciones por minuto.
Frecuencia respiratoria mandatoria	Es la frecuencia respiratoria de las respiraciones disparadas por el respirador.
Frecuencia respiratoria espontanea (F espont)	Es la frecuencia respiratoria derivada de las respiraciones disparadas por el paciente.
Volumen minuto espirado (VE)	Valor del volumen que por minuto atraviesa la válvula espiratoria.
Volumen minuto espirado mandatorio (VE Mandat)	Es el volumen minuto calculado a partir de las respiraciones mandatorias solamente. Es decir, las disparadas por el respirador, o por el paciente siempre y cuando no sean de PSV o CPAP. Una respiración VCV o PCV disparada por el paciente, o por el respirador es considerada una respiración mandatoria. En VNI, las respiraciones mandatorias son las disparadas por el respirador según la frecuencia respiratoria programada. En APRV solamente se computan como mandatorias, aquellas derivadas de la presurización desde un nivel de PEEP inferior, a un PEEP superior.
Volumen minuto espirado	Es el volumen minuto calculado a partir de las respiraciones espontáneas generadas con PSV o CPAP.

espontáneo (VE espont)	
Volumen tidal inspiratorio (VTi)	Es el valor del volumen tidal entregado por el respirador en fase inspiratoria, medido por el neumotacógrafo interno o por el sensor de flujo proximal de acuerdo al modo ventilatorio seleccionado. En los modos TCPL y SIMV (TCPL), acompañan a este parámetro tres guiones medios (- - -) indicando que se encuentra deshabilitado.
Fuga	Indica la magnitud de los flujos que fugan por el circuito paciente, expresados en L/min.
% Fuga	Indicada el porcentaje del VT impulsado por el respirador que fuga por el circuito paciente.
Índice F/VT (F/VT) (RSBI)	También llamado índice de Yang y Tobin. Informa sobre el patrón de respiración rápido y superficial que suelen asumir los pacientes cuando son desconectados del respirador. Se lo utiliza como un predictor de éxito para la desvinculación de la ventilación mecánica. Los valores superiores a 105 se asocian con menos posibilidades de éxito en la desvinculación. Se encuentra habilitado en el modo PSV/CPAP. En el resto de los modos acompañan a este parámetro tres guiones medios (- - -) para indicar que se encuentra deshabilitado.
CO₂ de fin de espiración (ETCO₂)	Se indica en esta línea el valor de la presión parcial de CO ₂ de fin de espiración. Esta monitorización se activa sólo si se encuentra conectado el capnógrafo.
Eliminación de CO₂ (VCO₂)	Indica la tasa de eliminación de CO ₂ en mL/min expresado.
Índice de estrés (IS)	El stress index es un índice adimensional derivado del análisis de la pendiente de la curva de presión/tiempo de la vía aérea obtenida durante ventilación en modo VCV con onda de flujo constante. En el resto de los modos se encuentra deshabilitado indicándose esta situación mediante tres guiones (- - -). Los valores usuales se encuentran entre 0,9 y 1,1. Aumentos en la pendiente de la curva de presión se asocian a la presencia de fenómenos de apertura-colapso alveolar, con valores de SI < 0,9; mientras que la reducción de la pendiente sería indicativa de sobredistensión alveolar, con valores de SI > 1,1.
C20/C	El índice C20/C mide la relación existente entre la compliancia toracopulmonar del 20% superior de la curva de compliancia y el valor de la compliancia total respiración a respiración en tiempo real. Valores inferiores a 1 indicar presencia de sobredistensión.
Compliancia dinámica (Cdin)	Muestra el cálculo de la compliancia dinámica que se realiza respiración a respiración. En el capítulo Mediciones se describe cómo se realiza el cálculo de este parámetro.
Resistencia de la vía aérea (Raw)	Muestra el cálculo de la resistencia de la vía aérea que se realiza respiración a respiración.
Constante de tiempo espiratoria (Ctesp)	Calculada a partir de la pendiente de la fase espiratoria de la curva flujo volumen, tomada en el segmento comprendido entre el 30% y el 70% de la espiración.
Trabajo respiratorio impuesto (WOBi)	Indica el trabajo realizado por el paciente para disparar inspiraciones espontáneas. Se expresa en mJ/min. Las mediciones se actualizan cada un minuto. Para lograr la primera lectura es necesario que haya transcurrido un minuto de respiraciones espontáneas (durante ese tiempo se mostrarán guiones en lugar de un dato numérico). Se encuentra habilitado para el modo operativo PSV/CPAP.

Presión Aux 1 Media	Muestra el cálculo de la presión media que se realiza en el conector auxiliar número 1.
Presión Aux 2 Media	Muestra el cálculo de la presión media que se realiza en el conector auxiliar número 2.

8.1.2 | Capnografía

Para conocer las instrucciones de uso véase el capítulo: *Capnografía*.

8.1.3 | Oximetría de Pulso

Para conocer las instrucciones de uso véase el capítulo: *Oximetría de Pulso*.

8.1.4 | Pulmón Activo

Pulmón activo es una pantalla dinámica para los modos ADL/PED que muestra el estado mecánico del pulmón del paciente. Ayuda a detectar en tiempo real y de un simple vistazo cualquier cambio en la compliancia o resistencia pulmonar, así como también la actividad espontánea del paciente.

A partir de la altura del paciente, se establece la referencia que el algoritmo predictor utilizará para graficar las distintas condiciones mecánicas del pulmón. En la siguiente tabla se muestran las distintas condiciones posibles y su respectiva representación, mediante variaciones en el grosor de las vías aéreas según su resistencia y variaciones de color dependientes de la compliancia.

Tabla 8-2 Parámetros Pulmón Activo

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Resistencia	Muy alta $\geq R_{ref}+120\%$	Trazo muy grueso
	Alta $R_{ref}+50\% \leq \text{Alta} \leq R_{ref}+120\%$	Trazo grueso
	Normal $\leq R_{ref}+50\%$	Trazo normal
Compliancia	Alta $\geq C_{ref}+120\%$	Celeste
	Normal $= C_{ref} \pm 20\%$	Verde
	Moderadamente baja $C_{ref}-40\% \leq \text{Moderadamente baja} \leq C_{ref}-20\%$	Amarillo
	Baja $\leq C_{ref}-20\%$	Naranja
	Muy baja $\leq C_{ref}-60\%$	Rojo

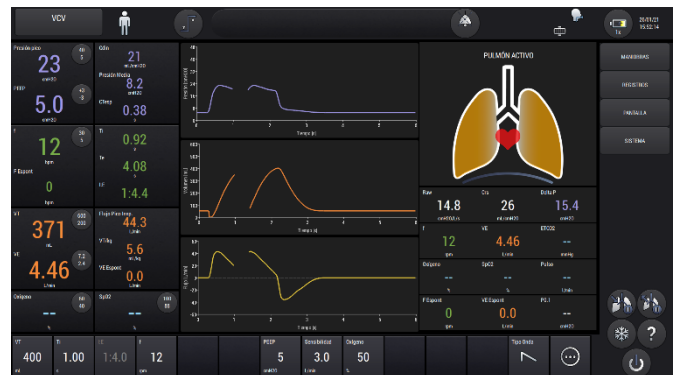


Fig. 8-2 Pantalla pulmón activo.

La pantalla se complementa con parámetros adicionales que son agrupados por filas según se refieran a:

- Mecánica Respiratoria: R_{aw} , C_{rs} , Delta P
- Estado Ventilatorio: f, VE, $ETCO_2$
- Oxigenación: Oxígeno, SpO_2 , Frecuencia de pulso
- Actividad: F_{Espont} , V_{Espont} , $P_{0.1}$



NOTA

→ Los pulmones acompañados por el diafragma, se expanden y contraen en sincronía con las respiraciones reales.

8.1.5 | Visitas

Esta pantalla fue diseñada para ser utilizada por períodos de tiempo limitados, cuando no se desea que terceros puedan visualizar gráficos de curvas o la configuración de ventilación actual.

La ventana solo muestra los parámetros monitorizados básicos que se observan en la Fig. 8-3.

Se regresará automáticamente a la configuración de pantalla anterior al tocar en cualquier punto de la pantalla o cuando se active alguna alarma.

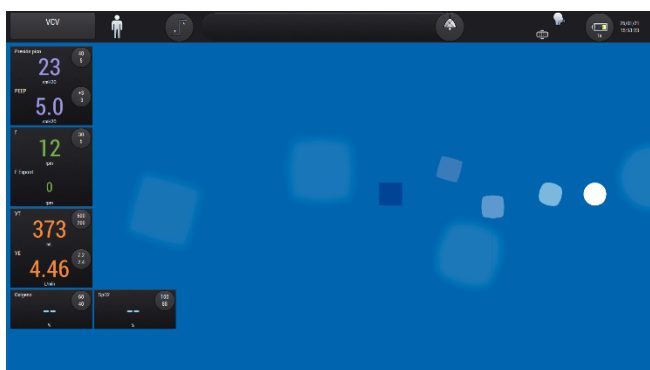


Fig. 8-3 Pantalla de visitas.



NOTA

→ El comportamiento del modo actual no se verá afectado.

8.2 | Escalado Manual de Curvas

Es posible modificar las escalas con las que se grafican las curvas, permitiendo al usuario adecuar el tamaño de estas al área disponible para cada gráfico.

Pasos para modificar la escala de los gráficos:

1. Presionar sobre el eje de la magnitud que se desea modificar. El eje seleccionado cambia de color y muestra

dos botones adicionales, indicando que es posible la modificación de su escala (Fig. 8-4).

2. Presionar +/- para modificar la escala.
3. Una vez determinada la escala más conveniente presionar nuevamente sobre el eje de la magnitud. Esto mantiene la nueva escala introducida.



Fig. 8-4 Botones para modificar la escala.

El proceso se puede hacer simultáneamente en varias escalas y/o repetir hasta haber modificado todas las escalas. La mecánica operativa para el cambio de escala es igual para todos los gráficos mostrados en pantalla.

Luego de 30s de inactividad después de haber presionado sobre un eje para cambiar su escala, se cancelará el cambio no confirmado.

Al modificar la escala de una magnitud determinada, todos los ejes que muestren dicha magnitud se modifican simultáneamente. Por ejemplo, si se modifica el eje de Presión del primer gráfico de CINCO CURVAS, también se modifica el eje de presión del bucle volumen/presión.

8.3 | Congelar pantalla

Congela la pantalla inmovilizando el estado de los gráficos actuales y permite recorrer las curvas mediante un cursor que muestra los valores monitorizados en cada instante del último minuto.

La función se activa presionando el botón [Congelar] sobre la pantalla del respirador. Para descongelar la pantalla presionar nuevamente sobre el botón [Congelar]. Esta función se encuentra habilitada en todos los modos, para las tres categorías de paciente.

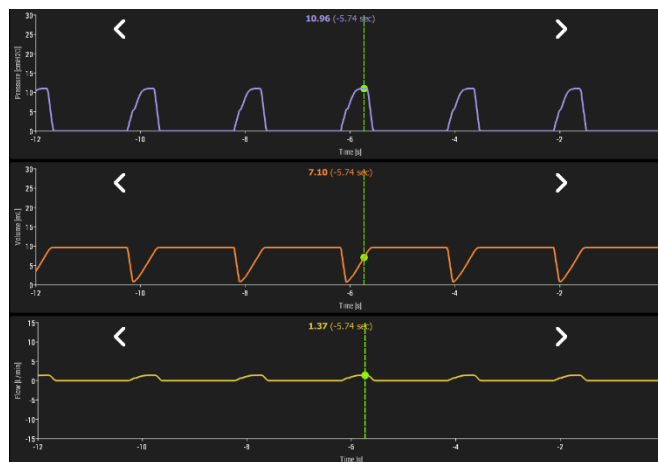


Fig. 8-5 Congelar pantalla activa.



NOTA

→ Al congelar pantalla las curvas se inmovilizan, pero los datos monitorizados continúan siendo actualizados.

→ Para desplazar el cursor presionar sobre el punto de interés en el gráfico, para modificar el tiempo observado utilizar los botones correspondientes.

9. MODOS OPERATIVOS ADL/PED

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 9.1 VCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR VOLUMEN
- 9.2 PCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR PRESIÓN
- 9.3 PSV - VENTILACIÓN CON PRESIÓN DE SOPORTE
- 9.4 CPAP - PRESIÓN POSITIVA CONTINUA DE LA VÍA AÉREA
- 9.5 PRVC - VENTILACIÓN CON CONTROL DE VOLUMEN Y PRESIÓN REGULADA *
- 9.6 VSV – VENTILACIÓN CON VOLUMEN DE SOPORTE *
- 9.7 SIMV (VCV) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 9.8 SIMV (PCV) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 9.9 SIMV (PRVC) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA*
- 9.10 MMV CON PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA MINUTO CON PRESIÓN DE SOPORTE
- 9.12 APRV - VENTILACIÓN CON ALIVIO DE PRESIÓN
- 9.13 VNI - VENTILACIÓN NO INVASIVA
- 9.14 OXIGENOTERAPIA *
- 9.15 AVA - ASISTENCIA VENTILATORIA ADAPTATIVA *
- 9.16 VENTILACIÓN DE RESPALDO
- 9.17 PARÁMETROS VENTILATORIOS HABILITADOS (VALORES PREDETERMINADOS)

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Brina maneja para las categorías de paciente ADL y PED los mismos modos operativos. Por ello se presenta aquí una breve descripción de los modos encontrados en estas categorías, y una lista de las funciones complementarias habilitadas en cada uno de los modos descritos.

9.1 | VCV - Ventilación Controlada por Volumen

9.1.1 | Descripción General

La ventilación controlada por volumen implica la entrega de un volumen tidal fijo en cada respiración. En este modo la presión inspiratoria no se regula y es el resultado del volumen y flujo, entregados por el respirador y la impedancia del circuito respiratorio completo (incluido el paciente).

Durante este modo, el respirador funciona como un controlador de flujo. La onda de flujo seleccionada se mantiene sin variaciones, aun cuando se modifiquen la compliancia o resistencia respiratorias del paciente. El respirador calcula el flujo necesario para atender las demandas del volumen tidal y el tiempo inspiratorio configurados. El ciclado es por tiempo (determinado por la configuración del tiempo inspiratorio).

El comienzo de las respiraciones en VCV está comandado por el control de la frecuencia respiratoria. En el caso de que el paciente genere esfuerzos respiratorios suficientes (mayor o igual a la sensibilidad inspiratoria configurada) el comienzo de los períodos inspiratorios estará determinado por estos esfuerzos, y no por la frecuencia respiratoria. Por esta razón el modo VCV se conoce también como un modo asistido. La sensibilidad inspiratoria puede ser configurada por presión o por flujo.

9.1.2 | Forma de Onda de Flujo

En los modos controlados por volumen es posible configurar la forma de onda de flujo. Se puede elegir entre una onda de flujo en rampa descendente (onda predeterminada) y una onda constante (rectangular). Al elegir una u otra, el respirador ajusta automáticamente los cálculos necesarios para entregar el volumen seleccionado (más detalles en capítulo *Operaciones básicas*).

9.1.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en VCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espírotoria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Suspiros.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.

9.2 | PCV - Ventilación Controlada por Presión

9.2.1 | Descripción General

En el modo por Presión Controlada (PCV), el respirador *Brina* funciona como un controlador de presión positiva. En este modo, la presión se configura desde el parámetro PCV, y este valor se mantiene inalterado independientemente de la compliancia y resistencia del paciente. El valor de PCV aplicado es por encima de PEEP (Presión pico = PCV + PEEP).

La presión de control regulada es mantenida constante durante el tiempo inspiratorio establecido. Para lograr mantener la presión constante, el flujo entregado sigue un perfil de onda desacelerado.

El descenso progresivo del flujo está determinado enteramente por la mecánica del sistema respiratorio. En consecuencia, el volumen entregado también será variable, dependiendo de las características del sistema respiratorio del paciente.

Si el paciente no presenta esfuerzos respiratorios, la frecuencia respiratoria seleccionada comanda el inicio de las inspiraciones. Si el paciente presenta una demanda igual o mayor al nivel configurado de sensibilidad inspiratoria, entonces es el paciente quien dispara las inspiraciones. En este caso las respiraciones que el respirador entrega son idénticas a las iniciadas por tiempo. El paciente sólo puede disparar la fase inspiratoria, pero las características de las respiraciones responden a la configuración del modo.



ADVERTENCIA

• El valor configurado de PCV es por encima del nivel de PEEP seleccionado. Esto quiere decir que la presión inspiratoria (P_i) resultante es la suma de ambos valores de presión.

$$P_i = PCV + PEEP$$

9.2.2 | Tiempo de Subida

En los modos controlados por presión (incluido PSV) aparece un control para el Tiempo de Subida (sector de Ajuste de controles). Este control permite modificar la rapidez con la que se alcanza la presión de control regulada. Las modificaciones de los tiempos de subida se pueden observar gráficamente como un aumento o disminución de la pendiente de la porción inicial del trazado de la presión inspiratoria.

Hay 11 niveles de velocidad seleccionables, siendo el nivel 1 el más rápido y el nivel 11 el más lento.

9.2.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.3 | PSV - Ventilación con Presión de Soporte

9.3.1 | Descripción General

El modo operativo PSV se encuentra en el menú MODOS OPERATIVOS con el nombre de PSV/CPAP ya que desde el mismo módulo es posible la configuración de dos variantes ventilatorias (en el apartado siguiente se describe CPAP). La presión de soporte es un modo de ventilación espontánea donde el paciente inicia y termina la fase inspiratoria. Esto significa que mantiene control de la frecuencia respiratoria, duración de la inspiración, y volumen tidal entregado. El volumen tidal entregado entonces es variable, dependiendo de la presión de soporte regulada, del esfuerzo del paciente (demanda), y de la impedancia respiratoria del mismo.

La presión de soporte puede ser analizada en tres segmentos del ciclo respiratorio:

- **COMIENZO DE LA RESPIRACIÓN:** la fase inspiratoria siempre es iniciada por el esfuerzo inspiratorio del paciente. Con el control de Sensibilidad inspiratoria es posible configurar distintas condiciones de disparo que signifiquen más o menos esfuerzo para el paciente.
- **TRANSCURSO DE LA INSPIRACIÓN:** una vez disparada la inspiración, es necesario que se produzca la presurización del sistema respiratorio, y que el valor de presión de soporte se mantenga durante la demanda del paciente. La rapidez de presurización puede modificarse con el control de Tiempo de Subida, como se ha explicado para PCV. Una vez que el valor de la presión es alcanzado, se mantiene estable mientras la demanda de flujo sea mayor que el seleccionado como final de inspiración (ver a continuación *Sensibilidad espiratoria*).
- **FINAL DE LA INSPIRACIÓN:** la fase inspiratoria termina cuando en su transcurso se produce alguno de los siguientes eventos:
 1. El descenso progresivo del flujo inspiratorio alcanza a un porcentaje determinado del flujo pico (sensibilidad espiratoria). Este es el mecanismo natural de fin de inspiración. Los dos siguientes,

existen como mecanismos de seguridad para el paciente.

2. La inspiración se prolonga hasta 3 s en categoría ADL, o 2 s en PED (para la categoría de paciente NEO la inspiración finaliza si esta se prolonga durante 1 s).
3. La presión inspiratoria supera bruscamente un valor de 14% de la presión programada, más 5 cmH₂O, para todas las categorías.

9.3.2 | Sensibilidad Inspiratoria

Es importante configurar un valor adecuado de Sensibilidad inspiratoria. El valor de este parámetro determina el esfuerzo que el paciente debe realizar para disparar una inspiración por sus propios medios. En el capítulo *Operaciones básicas* se encuentra una descripción más detallada de este parámetro.

9.3.3 | Sensibilidad Espiratoria

Este control permite ajustar el criterio de finalización del período inspiratorio en función de la magnitud del flujo en curso. La Sensibilidad espiratoria se programa como un porcentaje del flujo pico. El fin de inspiración se produce entonces, cuando el flujo instantáneo ha alcanzado un nivel igual al porcentaje del flujo pico configurado.

9.3.4 | Tiempo de Subida

En las respiraciones con presión de soporte es posible regular el Tiempo de Subida (ver capítulo *Operaciones Básicas*).

9.3.5 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.4 | CPAP - Presión Positiva Continua de la Vía Aérea

9.4.1 | Descripción General

Este es un modo espontáneo donde el paciente respira en un sistema con presión positiva continua. No hay impulsos mecánicos con presión positiva, pero la inspiración del paciente hace que el respirador genere un flujo proporcional a la

demanda para mantener el nivel de presión positiva continua. El mayor o menor esfuerzo del paciente para abrir las válvulas que proporcionan el flujo está regulado por el control de la Sensibilidad inspiratoria.

El respirador mantiene un control neumático activo de la presión positiva continua mediante la acción de una válvula proporcional sobre el diafragma de la válvula espiratoria.

En el transcurso de la ventilación, la representación gráfica de la presión de la vía aérea muestra, durante la inspiración, un leve descenso en relación a la línea de base de la presión positiva continua y, durante la espiración, un ascenso de dicha presión, es decir, una forma de curva inversa a la observada durante respiraciones con presión controlada, o incluso con presión de soporte.

Cuando el respirador no detecta esfuerzos inspiratorios válidos, asume un estado de apnea, comenzando una Ventilación de Respaldo.



NOTA

→ CPAP es una particularidad del modo operativo PSV. Por ello, para lograr una ventilación con características de CPAP sólo es necesario configurar un nivel de PSV de 0 cmH₂O para que no existan respiraciones con presión de soporte.

9.4.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

Se encuentran habilitadas las mismas funciones que las declaradas en 9.3.6.

9.5 | PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *

9.5.1 | Descripción General

Es un modo asistido controlado, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones controladas por presión.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega al paciente una respiración con un valor de presión preestablecido, y en base a la presión máxima obtenida se establece el nivel de presión necesario para conseguir el volumen tidal objetivo. En caso de que el volumen tidal no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión para intentar llegar al volumen objetivo. Estos aumentos, o disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

El mecanismo de determinación de la presión necesaria se producirá cada vez que:

- Se acceda al modo PRVC.
- Se modifique el volumen tidal objetivo.
- Se retorne de un estado de Espera.
- El VT obtenido por el paciente supere en un 100% al VT objetivo para una misma presión.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.



ADVERTENCIA

▪ *El límite de alarma de presión máxima deberá configurarse cuidadosamente debido a que es el responsable de determinar el nivel máximo de regulación automática de la presión. No podrá configurarse por debajo de: PEEP + 10 cmH₂O. El PEEP no podrá configurarse por encima de: 10 cmH₂O por debajo del límite de alarma.*

9.5.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PRVC (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.6 | VSV – Ventilación con Volumen de Soporte *

9.6.1 | Descripción General

La ventilación con volumen de soporte es un modo de ventilación espontánea, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones con presión de soporte. Es decir, es un modo en el cual el paciente inicia y termina la fase inspiratoria.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega una primera respiración con una presión de soporte de 5 cmH₂O, monitorizando a su vez el volumen tidal alcanzado. En caso de que el volumen tidal objetivo no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión

para intentar llegar a dicho objetivo. Estos aumentos, o disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.

9.6.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.7 | SIMV (VCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

9.7.1 | Descripción General

Este es un modo de ventilación mandatoria intermitente sincronizada que entrega un volumen controlado para las respiraciones mandatorias. Este volumen es configurable, y es entregado con una frecuencia, y tiempo inspiratorio fijos, configurables por el usuario. Durante las respiraciones espontáneas, el paciente respira con presión de soporte (PSV).

Es posible regular la frecuencia y tiempo inspiratorio para las respiraciones impuestas por el respirador. El tiempo espiratorio resultante (de las respiraciones mandatorias) presenta un período durante el cual el paciente puede iniciar una inspiración espontánea con las mismas características y consideraciones expuestas para el modo PSV. Este período se extiende durante las primeras $\frac{3}{4}$ partes del tiempo espiratorio total. El $\frac{1}{4}$ restante se utiliza para sincronizar los esfuerzos inspiratorios del paciente con las respiraciones mandatorias. Cuando un esfuerzo inspiratorio es detectado durante el $\frac{1}{4}$ final de la espiración, el respirador dispara una respiración con características de VCV. Es decir, que el respirador utiliza el esfuerzo del paciente para entregar una respiración con las características de las mandatorias. Por esta razón, la frecuencia regulada para las respiraciones mandatorias puede verse alterada si existen esfuerzos respiratorios del paciente que obliguen al respirador a sincronizar este esfuerzo con respiraciones mandatorias.

9.7.2 | Tiempo de Subida y Onda de Flujo

La configuración del Tiempo de Subida afecta a las respiraciones espontáneas que se entregan con presión de soporte, mientras que el cambio de la forma de onda del flujo sólo afecta a las respiraciones mandatorias (VCV).

9.7.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (VCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.8 | SIMV (PCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

9.8.1 | Descripción General

Este modo operativo es otra variante de ventilación mandatoria intermitente sincronizada. El principio de operación es similar al SIMV (VCV) + PSV con la diferencia que las respiraciones mandatorias son en este modo, entregadas con presión controlada. La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza de la misma manera a la descrita en el modo anterior. El tiempo inspiratorio y la frecuencia reguladas controlan las respiraciones mandatorias, que en este caso, son del tipo PCV.

9.8.2 | Tiempo de Subida

Las modificaciones del Tiempo de Subida afectan en este modo tanto a las respiraciones espontáneas, como a las mandatorias.

9.8.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (PCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.

- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.9 | SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*

9.9.1 | Descripción General

Este modo operativo es otra variante de ventilación mandatoria intermitente sincronizada. Las respiraciones mandatorias son entregadas en modo PRVC (con presión controlada con objetivo de volumen). El tiempo inspiratorio, volumen corriente y la frecuencia se programan para las respiraciones mandatorias. Durante las respiraciones espontáneas, el paciente respira con presión de soporte (PSV). La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza de la misma manera a la descrita en los dos modos anteriores.

9.9.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espírotoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.10 | MMV CON PSV - Ventilación Mandatoria Minuto con Presión de Soporte

9.10.1 | Descripción General

Es un modo operativo espontáneo que entrega respiraciones con presión de soporte y regulación de un volumen minuto objetivo configurable.

La ventilación comienza con un valor inicial de presión de soporte (configurable) y si el volumen minuto objetivo no es alcanzado, el respirador ajusta el valor de PSV, respiración a respiración, para lograr el objetivo ventilatorio requerido. Las variaciones de PSV son progresivas, y no suponen cambios bruscos entre respiraciones contiguas (no superan los 2 cmH₂O entre respiración y respiración).

Como es un modo espontáneo, la frecuencia de las respiraciones, y la magnitud de la demanda del paciente pueden variar continuamente. Naturalmente, el volumen minuto demandado por el paciente acompaña estas variaciones, y el respirador se encuentra continuamente persiguiendo el objetivo planteado. Por esta razón pueden

verificarse diferencias recurrentes entre el volumen minuto programado, y el volumen monitorizado sin significar un error de funcionamiento.

9.10.2 | Alarma de Límite de Presión Alcanzada

En el caso de que los valores de presión inspiratoria se hayan acercado a los límites de alarma de presión (máxima o mínima), y el volumen minuto objetivo no haya sido alcanzado, entonces ocurren dos eventos simultáneos:

- El respirador cesa en las modificaciones de la presión de soporte y mantiene el nivel actual para no sobrepasar los límites de alarma de presión.
- Se disparan señales de alarma que ponen de manifiesto este evento. La alarma es de Límite de presión alcanzada, y es de prioridad media (ver capítulo de *Alarmas*).

9.10.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en MMV + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.11 | APRV - Ventilación con Alivio de Presión

9.11.1 | Descripción General

Es un modo que aplica dos niveles ajustables de presión positiva continua (PEEP superior e inferior) durante períodos de tiempo regulados (Ti superior y Ti inferior).

Los dos niveles de presión positiva producen distensión y descompresión pasiva e intermitente de los pulmones.

En todo momento el paciente puede realizar respiraciones espontáneas con o sin presión de soporte (PSV). De acuerdo a la regulación de los tiempos para la presión superior e inferior, se puede administrar ventilación con inversión de la relación I:E.

La configuración de Ventilación de Respaldo es optativa para este modo.

9.11.2 | Tiempo de Subida

Las modificaciones del Tiempo de Subida afectan solamente a las respiraciones espontáneas con presión de soporte. Las

transiciones entre los niveles de PEEP inferior y superior no sufren cambios cuando se modifica el Tiempo de Subida.

9.11.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en APRV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.12 | VNI - Ventilación No Invasiva

9.12.1 | Descripción General

Es un modo controlado por presión que combina características de PCV y PSV. Se permiten respiraciones espontáneas con presión de soporte con las mismas características que las provistas en el modo PSV. Además, el respirador permite la configuración de una frecuencia respiratoria para asegurar una ventilación mínima, cuyas características son idénticas a las respiraciones con presión de soporte, con la diferencia que no son disparadas por el paciente, sino por tiempo.

El respirador funciona con compensación de fugas. La magnitud de la fuga compensable depende de la categoría del paciente (ver *Especificaciones Técnicas*). Este es uno de los mecanismos por el cual se garantiza el mantenimiento de la presión regulada, la estabilización de la sensibilidad de gatillado evitando el autociclado, y el control de la sincronía respiratoria.

El final de la inspiración tiene diferentes criterios de implementación. Uno de ellos responde a la configuración de la sensibilidad espiratoria. Si este criterio no se cumple, la inspiración puede finalizar por el transcurso de un tiempo inspiratorio máximo predeterminado. Por el contrario, si por criterio de sensibilidad espiratoria el tiempo inspiratorio obtenido resulta en un valor menor al Ti mínimo predeterminado, la inspiración finalizará por el transcurso de dicho Ti mínimo configurado.



ADVERTENCIA

▪ **La lectura del volumen tidal espirado puede diferir del volumen exhalado de un paciente debido a las fugas de la interface utilizada.**

▪ **Durante la utilización del modo de VNI es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de CO₂ mediante el uso de un capnografo.**

9.12.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en VNI (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.

9.13 | Oxigenoterapia *

9.13.1 | Descripción General

Durante la oxigenoterapia de alto flujo el respirador proporciona oxígeno en altos flujos con FiO₂ controlable y alto nivel de humedad, con el objetivo de mejorar la oxigenación.

Entre los efectos fisiológicos se pueden mencionar los siguientes: promueve el lavado de CO₂ del espacio muerto, genera un cierto nivel de PEEP y es bien tolerado por el nivel alto de humedad.



NOTA

→ Durante este modo sólo se monitorean los parámetros de concentración de oxígeno, presión y flujo.

→ No existe monitorización relacionada a la espiración del paciente.

→ Sólo las alarmas de 'Presión máxima' y 'Concentración de oxígeno alta/baja' se encuentran habilitadas.



ADVERTENCIA

- Utilizar sólo interfaces adecuadas para oxigenoterapia de alto flujo como por ejemplo cánula nasal, tubo en "T" o máscaras comunes.
- No utilizar interfaces diseñadas para ventilación no invasiva.
- Utilizar siempre humidificador calefaccionado.
- No utilizar circuito de doble rama, ya que durante este procedimiento la válvula espiratoria permanece abierta y el flujo escapará a través de esta.
- No conectar directamente al tubo traqueal mediante algún sistema cerrado ya que puede exponerse al paciente a presiones excesivas.
- La alarma de 'Presión máxima' deberá programarse por encima de la resistencia que tenga la interfaz utilizada respecto al flujo programado. Por ello, deben consultarse las características que indica el fabricante de cada interfaz.
- Durante este procedimiento el paciente **NO** recibe soporte ventilatorio.
- La alarma de apnea está deshabilitada.
- Evitar exceso de condensación de agua en circuito paciente, ya que esta podría ingresar a la vía aérea.
- Durante la utilización del modo oxigenoterapia de alto flujo es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de O₂ mediante el uso de un oxímetro de pulso.

9.13.2 | Conexión de Circuito Paciente para Oxigenoterapia

1. Conecte un filtro bacteriano viral en la salida paciente del respirador.
2. Conecte un tramo corto de manguera entre la salida paciente y la cámara de humidificación seleccionada. Debido al alto nivel de evaporación se recomienda usar cámaras con sistemas de llenado automático.
3. Conecte un tramo de manguera largo con circuito calefaccionado, ya sea descartable o reusable, desde la cámara de humidificación hasta la interfaz seleccionada para realizar oxigenoterapia. Cuando utilice circuitos reusables será necesario colocar un conector para termómetro.
4. Conectar el reservorio de provisión de agua.
5. Asegúrese de conectar los cables adecuados en la base del humidificador calefaccionado.
6. Encienda el humidificador y seleccione la temperatura deseada (31 °C o 37 °C).

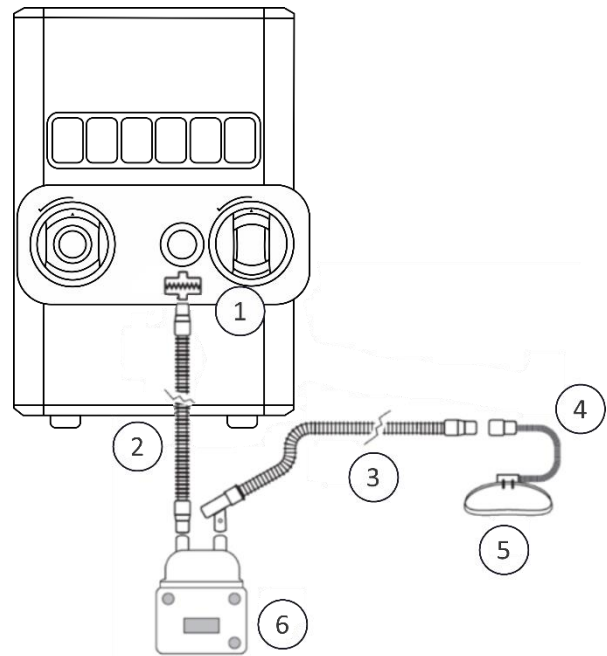


Fig. 9-1 Diagrama de conexión oxigenoterapia alto flujo.

Referencias de la Fig. 9-1

1. Conexión salida paciente del respirador.
2. Rama inspiratoria hacia el humidificador.
3. Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura.
4. Cánula nasal.
5. Cinta de conexión.
6. Humidificador.

9.13.3 | Selección y Configuración

1. Para seleccionar la opción Oxigenoterapia, se debe seguir la siguiente secuencia:
 - Si el equipo se encuentra funcionando en algún modo ventilatorio, pulse el botón **[En espera]** confirmando dicho estado como se detalla en el apartado *En espera*. Luego proceder a seleccionar la opción Oxigenoterapia tocando en pantalla.
 - Al encender el respirador, seleccionar la categoría paciente deseada y luego la opción Oxigenoterapia.
2. Configure los valores de flujo y concentración de oxígeno deseados, y presione el botón en pantalla 'Iniciar' para comenzar la terapia.
3. En este momento el respirador inicia un contador de tiempo, que le permitirá al usuario saber la duración del procedimiento.

9.13.4 | Finalización

La terapia de alto flujo puede desactivarse a partir de alguno de los siguientes mecanismos:

1. Oprimir el botón en pantalla *Parar*. En dicha situación el respirador deja de entregar flujo por salida paciente.

**NOTA**

→ Al detener el flujo mediante la acción 'PARAR', el contador mostrará el tiempo de uso del respirador en Oxigenoterapia. Para reiniciar el contador se debe presionar RESTAURAR.

2. Oprimiendo el botón **[En espera]**, y confirmar dicho estado.

9.13.5 | Funciones Complementarias Habilitadas

No hay funcionalidades complementarias habilitadas.

9.14 | AVA - Asistencia Ventilatoria Adaptativa *

9.14.1 | Descripción General

El modo AVA es un modo de bucle cerrado adaptativo con control óptimo que garantiza la ventilación minuto del paciente generando un patrón ventilatorio con mínimo trabajo respiratorio.

Provee una ventilación con presión regulada, permitiendo una transición suave desde una ventilación con presión controlada hacia una ventilación completamente espontánea, en forma automática.

El usuario deberá programar:

- Peso corporal ideal del paciente mediante el cual se calcula el volumen minuto ideal
- Porcentaje (%) del volumen minuto: establece la magnitud del volumen minuto que se entrega al paciente.

El modo inicia con 3 respiraciones de prueba durante las cuales analiza la mecánica respiratoria y constante de tiempo espiratoria del paciente. Estos datos junto con el peso corporal ideal (PCI) son empleados para calcular la frecuencia y volumen tidal óptimos para obtener el volumen minuto ideal de acuerdo a la ecuación de Otis.

Las respiraciones de prueba se entregan con una Presión inspiratoria, frecuencia respiratoria y tiempo inspiratorio que se adecuan al PCI del paciente.

Luego de las respiraciones de prueba, el respirador ajusta en forma automática la frecuencia respiratoria, presión inspiratoria y tiempo inspiratorio en base a la mecánica respiratoria y esfuerzo del paciente intentando aproximarse al volumen minuto objetivo.

El respirador ajustara la presión hasta un máximo de 10 cmH₂O por debajo del Límite de Presión Máxima programado por el usuario.

Los demás parámetros, PEEP, Sensibilidad de disparo, FiO₂ y Sensibilidad espiratoria y Rise time deberán ser ajustados por el usuario de acuerdo a las condiciones del paciente.

Los parámetros calculados se mantendrán siempre dentro de los límites de seguridad para asegurar la estrategia de ventilación protectora evitando situaciones de hiperventilación, hipoventilación, atrapamiento aéreo o volutrauma.

Límites de seguridad se establecen automáticamente, como se detalla a continuación:

- Límite de volumen tidal objetivo máximo: 15 ml/kg PCI o límite de Alarma de Volumen Tidal Máximo programada, el que sea menor.
- Límite de volumen tidal objetivo mínimo: 4.4 ml/kg PCI
- Límite de frecuencia respiratoria objetivo máxima: 60 por minuto o 20/ Constante de tiempo espirada, el que sea menor.
- Límite de frecuencia respiratoria mínima objetivo: varía de acuerdo con el PCI del paciente entre 15 y 5 rpm.
- Límites de tiempo inspiratorio objetivo máximo: será de 2 constantes de tiempo o 2 s, lo que sea menor.
- Límites de tiempo inspiratorio objetivo mínimo: será de 1 constante de tiempo o 0.5 s, lo que sea mayor.
- Límites de tiempo espiratorio objetivo máximo: 12 s.
- Límites de tiempo espiratorio objetivo mínimo: nunca menos a 2 constantes de tiempo.

**ADVERTENCIA**

• *Si el paciente tiene un esfuerzo espontáneo, el respirador lo asistirá en PSV, por lo cual es de extrema importancia que el usuario ajuste en forma correcta tanto la sensibilidad inspiratoria como la sensibilidad espiratoria para lograr una apropiada sincronía paciente-respirador.*

9.14.2 | VolMin%

Este parámetro es el porcentaje de volumen minuto calculado a ser entregado por el respirador. Con el fin de incrementar el volumen tidal entregado al paciente, el usuario debe incrementar el porcentaje de volumen minuto, o disminuirlo para lograr el efecto contrario.

**ADVERTENCIA**

• *Nunca deberá modificarse el PCI del paciente con el objetivo de aumentar o reducir el volumen minuto.*

9.14.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en AVA (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Pausa inspiratoria/espíroria manual.
- Compensación de fugas.

9.15 | Ventilación de Respaldo

9.16 | Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

9.15.1 | Descripción General

En el capítulo *Funciones Adicionales* se describen las características de este tipo de ventilación y su configuración. No es estrictamente un modo operativo como los que se han descrito en este capítulo. Es una herramienta de seguridad que se utiliza en conjunto con los modos espontáneos para asegurar la ventilación en caso de apnea, o disminución del esfuerzo ventilatorio.

Tabla 9-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

MODO	Cat.	VT [ml]	Presión [cmH ₂ O]	Sens Espirat. [%]	Ti [s]	I:E	f [rpm]	PEEP [cmH ₂ O]	Sens [L/min]	%O ₂	Onda de flujo	Tiempo de subida
VCV	ADL	*	-	-	1	1:4	12	5	3	50	Triangular	-
	PED	*	-	-	0.6	1:3	25	5	3	50	Triangular	-
PCV	ADL	-	15 PCV	-	1	1:4	12	5	3	50	-	4
	PED	-	8 PCV	-	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
PSV	ADL/PED	-	5 PSV	25	-	-	-	5	3	50	-	4
CPAP	ADL/PED	-	0	25	-	-	-	5	3	50	-	4
PRVC	ADL	*	-	-	1	1:4	12	5	3	50	-	4
	PED	*	-	-	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
VSV	ADL	*	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4
	PED	*	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4
SIMV(VCV)+PSV	ADL	*	5 PSV	25	1	1:4	12	5	3	50	Triangular	4
	PED	*	5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	Triangular	4
SIMV(PCV)+PSV	ADL	-	15 PCV 5 PSV	25	1	1:4	12	5	3	50	-	4
	PED	-	8 PCV 5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
SIMV(PRVC)+PSV	ADL	*	5 PSV	25	1	1:4	12	5	3	50	-	4
	PED	*	5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
MMV+PSV	ADL	6 V'E [L/min]	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4
	PED	4 V'E [L/min]	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4
APRV	ADL/PED	-	5 PSV	25	5 sup 1.5 inf	3,3:1	-	10 sup 5 inf	3	50	-	4
VNI	ADL	-	5 PSV	25	1	1:4	12	5	3	50	-	4
	PED	-	5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
Oxigenoterapia	ADL	20 Flujo [L/min]	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-
	PED	10 Flujo [L/min]	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-

AVA	ADL/PED	100 [%] (V _{minuto})	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4
-----	---------	--------------------------------------	---	----	---	---	---	---	---	----	---	---

NOTAS:

- * En general, los valores predeterminados de volumen tidal dependerán de la configuración del VT Basado en PCI.
- CPAP es una particularidad del modo operativo PSV. Por ello, para lograr una ventilación con características de CPAP sólo es necesario configurar un nivel de PSV de 0 cmH₂O para que no existan respiraciones con presión de soporte.
- Existen para la programación de APRV, 4 parámetros especiales. PEEP superior e inferior, y Ti superior e inferior. Con estos 4 parámetros se determina la frecuencia respiratoria, los niveles de presión positiva continua y la duración de cada uno de estos niveles.

10. MODOS OPERATIVOS

NEO-INF *

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 10.1 VCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR VOLUMEN
- 10.2 PCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR PRESIÓN
- 10.3 PSV/CPAP- VENTILACIÓN CON PRESIÓN DE SOPORTE / CPAP
- 10.4 PRVC - VENTILACIÓN CON CONTROL DE VOLUMEN Y PRESIÓN REGULADA *
- 10.5 VSV – VENTILACIÓN CON VOLUMEN DE SOPORTE *
- 10.6 SIMV (VCV) + PSV VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 10.7 SIMV (PCV) + PSV VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 10.8 SIMV (PRVC) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA*
- 10.9 APRV - VENTILACIÓN CON ALIVIO DE PRESIÓN
- 10.10 TCPL - VENTILACIÓN CICLADA POR TIEMPO, LIMITADA POR PRESIÓN *
- 10.11 TCPL - SIMV (TCPL) + PSV VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA *
- 10.12 CPAP FLUJO CONTINUO
- 10.13 OXIGENOTERAPIA *
- 10.14 VNI-VENTILACIÓN NO INVASIVA
- 10.15 VENTILACIÓN DE RESPALDO
- 10.16 PARÁMETROS VENTILATORIOS HABILITADOS (VALORES PREDETERMINADOS)

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se presenta la descripción de los modos operativos disponibles para la categoría de pacientes neonatos. En NEO existen modos que no se encuentran disponibles para los pacientes ADL/PED, y a su vez carece de otros que sí están a disposición de pacientes ADL/PED. Por otro lado, los modos comunes a todas las categorías presentan algunas diferencias en NEO.

10.1 | VCV - Ventilación Controlada por Volumen

10.1.1 | Descripción General

Este modo operativo funciona de manera análoga a su homólogo en categoría ADL. Las diferencias entre uno y otro radican en la posibilidad de programar los parámetros ventilatorios en rangos diferentes. La descripción funcional realizada en el capítulo *Modos operativos ADL/PED* para el modo VCV aplica para este modo en NEO.

Los aspectos más destacados de este modo que deben tenerse presente son:

- El objetivo del modo es entregar un volumen tidal regulado. El respirador funciona como un controlador de flujo, donde la onda de flujo se mantiene a pesar de las variaciones de la impedancia respiratoria. El volumen configurado se obtiene por integración de este flujo.
- El ciclado se produce por tiempo, y el flujo es calculado y regulado según el VT y el Ti seleccionados.
- La presión de la vía aérea es variable, y depende de las características mecánicas del sistema respiratorio.
- En caso de demanda espontánea del paciente (Sensibilidad inspiratoria), el respirador asiste al paciente sincronizando el inicio de la fase inspiratoria con el esfuerzo respiratorio.



NOTA

→ En el capítulo *Modos operativos ADL/PED* existe una descripción más detallada del modo VCV y sus parámetros característicos.

10.1.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en VCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíroria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.2 | PCV - Ventilación Controlada por Presión

10.2.1 | Descripción General

La ventilación controlada por presión en NEO presenta el mismo principio de funcionamiento que la ventilación

controlada por presión en categoría de pacientes ADL o PED. En el capítulo *Modos operativos ADL/PED* se encuentra la descripción de las bases funcionales de este modo.

Los aspectos más destacados de este modo son:

- El objetivo del modo es ventilar con una presión constante, configurable por el usuario. El respirador funciona como un controlador de presión, y la onda de presión se mantiene inalterable ante cambios en la impedancia del sistema respiratorio. Es el flujo el que se adapta a estos cambios para asegurar el mantenimiento de la presión objetivo.
- El ciclado se produce por tiempo.
- El volumen tidal entregado en cada respiración es variable y depende de la impedancia del sistema respiratorio y del tiempo inspiratorio disponible.
- En caso de demanda espontánea del paciente (sensibilidad inspiratoria), el respirador asiste al paciente sincronizando el inicio de la fase inspiratoria con el esfuerzo respiratorio.
- La presión configurada se suma al nivel establecido de PEEP. Por lo tanto, la presión resultante es la suma del valor de PCV y PEEP.

10.2.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíroria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.3 | PSV/CPAP- Ventilación con Presión de Soporte/CPAP

10.3.1 | Descripción General

Este es un modo espontáneo, donde el paciente puede iniciar y terminar la fase inspiratoria. Las características de funcionamiento y configuración del modo son idénticas a la que se describe en el capítulo *Modos operativos ADL/PED*. Dirigirse a dicho capítulo para encontrar las particularidades del modo PSV/CPAP. En aquel capítulo se encuentran desglosados como dos modos operativos independientes. Ambas descripciones aplican para este modo en NEO.

10.3.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.4 | PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *

10.4.1 | Descripción General

Es un modo asistido controlado, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones controladas por presión.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega al paciente una respiración con un valor de presión preestablecido, y en base a la presión máxima obtenida se establece el nivel de presión necesario para conseguir el volumen tidal objetivo. En caso de que el volumen tidal no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión para intentar llegar al volumen objetivo. Estos aumentos, o disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

El mecanismo de determinación de la presión necesaria (primera respiración con VCV y pausa inspiratoria) se producirá cada vez que:

- Se acceda al modo PRVC.
- Se modifique el volumen tidal objetivo.
- Se retorne de un estado de Espera.
- El VT obtenido por el paciente supere en un 100% al VT objetivo para una misma presión.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.



ADVERTENCIA

• El límite de alarma de presión máxima deberá configurarse cuidadosamente debido a que es el responsable de determinar el nivel máximo de regulación automática de la presión. No podrá configurarse por debajo de: PEEP + 10 cmH₂O. El PEEP no podrá configurarse por encima de: 10 cmH₂O por debajo del límite de alarma.

10.4.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PRVC (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíroria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.5 | VSV – Ventilación con volumen de soporte *

10.5.1 | Descripción General

La ventilación con volumen de soporte es un modo de ventilación espontánea, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones con presión de soporte. Es decir, es un modo en el cual el paciente inicia y termina la fase inspiratoria.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega una primera respiración con una presión de soporte de 5 cmH₂O, monitorizando a su vez el volumen tidal alcanzado. En caso de que el volumen tidal objetivo no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión para intentar llegar a dicho objetivo. Estos aumentos, o disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.

10.5.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.6 | SIMV (VCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

10.6.1 | Descripción General

Funciona bajo los mismos principios operativos que SIMV (VCV) + PSV que se encuentra en categoría ADL o PED. Se configura una ventilación mandatoria, comandada por el respirador, mientras se permiten respiraciones espontáneas. Los dos tipos de respiraciones se encuentran sincronizadas para que no existan esfuerzos inspiratorios durante las respiraciones mandatorias.

Las características destacadas del modo son:

- Respiraciones mandatorias VCV. Se configura el VT, la frecuencia respiratoria, y el tiempo inspiratorio. La frecuencia de las respiraciones mandatorias, al igual que el tiempo espiratorio, puede variar levemente debido al proceso de sincronización. (ver descripción del modo homólogo en capítulo *Modos Operativos ADL/PED*).
- Las respiraciones espontáneas se ejecutan bajo los principios de respiraciones con presión de soporte. Por ello es necesario configurar los parámetros de PSV para asegurar el desempeño de soporte en las respiraciones espontáneas.
- La Ventilación de Respaldo se encuentra deshabilitada como estado predeterminado. En este caso, se asegura al menos que el paciente recibirá una ventilación igual a la configuración de las respiraciones VCV mandatorias. Puede habilitarse a través de la configuración de la línea de Ventilación de Respaldo en el menú correspondiente.

10.6.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (VCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.

- Sensor de flujo distal/proximal.

10.7 | SIMV (PCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

10.7.1 | Descripción General

En este modo intermitente sincronizado se entregan respiraciones con presión controlada (PCV) para cumplir con la ventilación mandatoria. Las respiraciones espontáneas se realizan con presión de soporte como en el resto de los modos intermitentes sincronizados.

Existe en el capítulo *Modos operativos ADL/PED* una descripción más detallada de este mismo modo que aplica también para esta categoría de paciente. Las características diferenciadoras de este modo son:

- Respiraciones mandatorias PCV. Se encuentran habilitados para configuración, el nivel de presión positiva PCV, la frecuencia respiratoria, y el tiempo inspiratorio. La frecuencia respiratoria mandatoria puede verse afectada en caso de sincronización de respiraciones (ver 10.6 SIMV (VCV) + PSV donde se explica este comportamiento).
- Las respiraciones espontáneas se ejecutan bajo los principios de respiraciones con presión de soporte. Por ello, es necesario configurar los parámetros de PSV para asegurar el desempeño de soporte en las respiraciones disparadas por el paciente.
- La Ventilación de Respaldo se encuentra deshabilitada, como estado predeterminado. En este caso, se asegura al menos que el paciente recibirá una ventilación igual a la configuración de las respiraciones PCV mandatorias. Puede habilitarse a través de la configuración de la línea de Ventilación de Respaldo en el menú correspondiente.

10.7.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (PCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.8 | SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*

10.8.1 | Descripción General

Este modo operativo es otra variante de ventilación mandatoria intermitente sincronizada. Las respiraciones mandatorias son entregadas en modo PRVC (con presión controlada con objetivo de volumen). El tiempo inspiratorio, volumen corriente y la frecuencia se programan para las respiraciones mandatorias. Durante las respiraciones espontáneas, el paciente respira con presión de soporte (PSV). La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza de la misma manera a la descrita en el modo anterior.

10.8.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de Tubo.

10.9 | APRV - Ventilación con Alivio de Presión

10.9.1 | Descripción General

Es un modo que aplica dos niveles ajustables de presión positiva continua (PEEP superior e inferior) durante períodos de tiempo regulados (Ti superior y Ti inferior).

Los dos niveles de presión positiva producen distensión y descompresión pasiva, e intermitente de los pulmones.

En todo momento el paciente puede realizar respiraciones espontáneas con o sin presión de soporte (PSV). De acuerdo a la regulación de los tiempos para la presión superior e inferior, se puede administrar ventilación con inversión de la relación I:E.

La configuración de Ventilación de Respaldo es optativa para este modo.

10.9.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en APRV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.10 | TCPL - Ventilación Ciclada por Tiempo, Limitada por Presión *

10.10.1 | Descripción General

Este modo es exclusivo de la categoría NEO. En este modo el ciclado es por tiempo, y existe regulación de la presión inspiratoria. Tiene la particularidad de funcionar con flujo continuo ajustable.

Durante todo el ciclo respiratorio, el equipo hace circular un flujo programable por el circuito paciente. Durante la fase inspiratoria, el respirador limita la presión inspiratoria mediante la válvula espiratoria.

En este modo la presión programada determina el límite máximo que la misma puede alcanzar, por lo tanto, el agregado de PEEP no modifica el pico de presión máximo obtenido. De esta forma el modo TCPL del respirador respeta totalmente la forma clásica de programación que esta modalidad ha tenido a lo largo del tiempo.

10.10.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en TCPL (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Nebulización.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.



NOTA

→ En este modo el VT espirado es un cálculo que se obtiene a partir del flujo continuo entregado y de la espiración del paciente, por lo que puede diferir levemente del obtenido por otros métodos.

10.11 | SIMV (TCPL) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada *

10.11.1 | Descripción General

SIMV (TCPL) + PSV es un modo habilitado sólo para la categoría de paciente NEO. En este modo, las respiraciones mandatorias que entrega el respirador son cicladas por tiempo, y con limitación de la presión inspiratoria, es decir, con características idénticas a las respiraciones TCPL. Durante el tiempo espiratorio el paciente puede realizar respiraciones

espontáneas con presión de soporte, a partir del flujo continuo de base regulado.

La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza con el mismo criterio de los demás modos SIMV. El esfuerzo inspiratorio del paciente puede generar el disparo de respiraciones espontáneas, y también puede iniciar respiraciones con características de las mandatorias (TCPL en este modo) en el caso de que la demanda del paciente se registre próxima al momento de inicio de una respiración mandatoria (determinado por la frecuencia regulada). Esto permite evitar las asincronías paciente-respirador, logrando así una terapia ventilatoria más confortable y eficiente.

10.11.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (TCPL) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Nebulización.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.12 | CPAP Flujo Continuo

10.12.1 | Descripción General

Es un modo con ventilación espontánea y presión positiva continua de la vía aérea, para ser aplicado en pacientes neonatos, en forma invasiva o no invasiva (utilizando cánula nasal).

Durante las respiraciones con CPAP existe un flujo continuo (ajutable). No existen en este modo ciclos con soporte ventilatorio. Con cada esfuerzo inspiratorio, el paciente recibe parte de la mezcla de gases que circula como flujo continuo, en una magnitud que es proporcional a la intensidad de la demanda. El respirador monitoriza la presencia de estos esfuerzos respiratorios, y en caso de no detectarlos asume una condición de apnea y habilita la entrada de Ventilación de Respaldo, con el disparo de las señales de alarma correspondientes.



ADVERTENCIA

▪ *Dado que en este modo ventilatorio la sensibilidad inspiratoria presenta un valor fijo no configurable, podría ocurrir que algún esfuerzo del paciente no sea detectado, ocasionando por tanto una discrepancia entre la frecuencia monitorizada por el respirador y la frecuencia real del paciente ventilado.*

Durante este modo la compensación de fugas se encuentra habilitada de forma predeterminada.

Debe entenderse que la selección de flujos continuos elevados puede provocar que la línea base de presión se eleve, como consecuencia de la resistencia más o menos constante que ofrece el sistema respiratorio completo. Ante la misma resistencia, un aumento del flujo provoca que la diferencia de presión entre entrada y salida del flujo aumente. Por ello, el criterio del profesional a cargo para determinar el nivel de PEEP y de flujo continuo es muy importante.



ADVERTENCIA

▪ *Durante la ventilación en modo CPAP Flujo continuo debe asegurarse la presencia permanente de un profesional competente, para controlar al paciente y al respirador. Debido a la alta resistencia de las cánulas nasales para pacientes NEO, y las grandes fugas que suelen ocurrir en esta modalidad ventilatoria, es posible que no se detecten las condiciones para advertir la desconexión de la cánula nasal.*



NOTA

→ En este modo se encuentran deshabilitadas las alarmas de volumen tidal y volumen minuto.

10.12.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en CPAP flujo continuo (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.13 | Oxigenoterapia *

10.13.1 | Descripción General

Durante la oxigenoterapia de alto flujo el respirador proporciona oxígeno en altos flujos con FiO₂ controlable y alto nivel de humedad, con el objetivo de mejorar la oxigenación.

Entre los efectos fisiológicos se pueden mencionar los siguientes: promueve el lavado de CO₂ del espacio muerto, genera un cierto nivel de PEEP y es bien tolerado por el nivel alto de humedad.



NOTA

→ Durante este modo sólo se monitorean los parámetros de concentración de oxígeno, presión pico y flujo.

→ No existe monitorización relacionada a la espiración del paciente.

→ Sólo las alarmas de 'Presión máxima' y 'Concentración de pxiígeno alta/baja' se encuentran habilitadas.



ADVERTENCIA

▪ Utilizar sólo interfaces adecuadas para oxigenoterapia de alto flujo como por ejemplo cánula nasal, tubo en "T" o máscaras comunes.

▪ No utilizar interfaces diseñadas para ventilación no invasiva.

▪ Utilizar siempre humidificador calefaccionado.

▪ No utilizar circuito de doble rama, ya que durante este procedimiento la válvula espiratoria permanece abierta y el flujo escapará a través de esta.

▪ No conectar directamente al tubo traqueal mediante algún sistema cerrado ya que puede exponerse al paciente a presiones excesivas.

▪ La alarma de 'Presión máxima' deberá programarse por encima de la resistencia que tenga la interfaz utilizada respecto al flujo programado. Por ello deben consultarse las características que indica el fabricante de cada interfaz.

▪ Durante este procedimiento el paciente **NO** recibe soporte ventilatorio.

▪ La alarma de apnea está deshabilitada.

▪ Evitar exceso de condensación de agua en circuito paciente, ya que esta podría ingresar a la vía aérea.

▪ Durante la utilización del modo oxigenoterapia de alto flujo es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de O₂ mediante la utilización de un saturómetro de pulso.

10.13.2 | Conexión de Circuito Paciente para Oxigenoterapia

1. Conecte un filtro bacteriano viral en la salida paciente del respirador.
2. Conecte un tramo corto de manguera entre la salida paciente y la cámara de humidificación seleccionada. Debido al alto nivel de evaporación se recomienda usar cámaras con sistemas de llenado automático.
3. Conecte un tramo de manguera largo con circuito calefaccionado, ya sea descartable o reusable, desde la cámara de humidificación hasta la interfaz seleccionada para realizar oxigenoterapia. Cuando utilice circuitos reusables será necesario colocar un conector para termómetro.
4. Conectar al reservorio de provisión de agua.
5. Asegúrese de conectar los cables adecuados en la base del humidificador calefaccionado.
6. Encienda el humidificador y seleccione la temperatura deseada (31 °C o 37 °C).

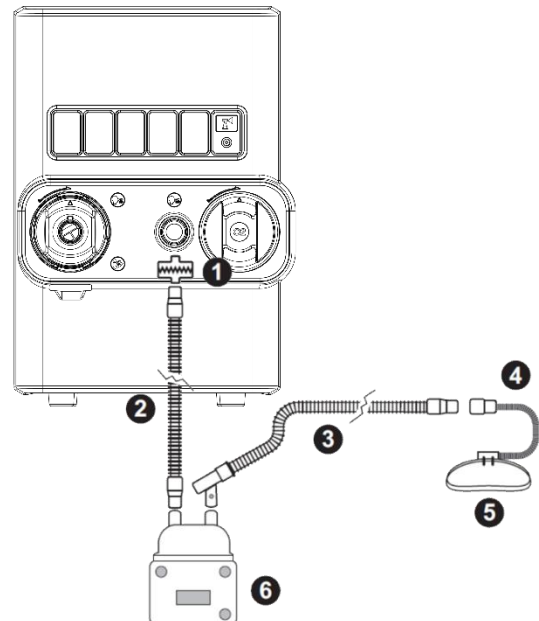


Fig. 10-1 Diagrama de conexión oxigenoterapia alto flujo.

Referencias de la Fig. 10-1

1. Conexión salida paciente desde el respirador.
2. Rama inspiratoria hacia el humidificador.
3. Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura.
4. Cánula nasal.
5. Cinta de conexión.
6. Humidificador.

10.13.3 | Selección y Configuración

1. Para seleccionar la opción Oxigenoterapia, se debe seguir la siguiente secuencia:
 - Si el equipo se encuentra funcionando en algún modo ventilatorio, pulse el botón **[En espera]** confirmando

dicho estado como se detalla en el apartado *En espera*. Luego proceder a seleccionar la opción Oxigenoterapia tocando en pantalla.

- Al encender el respirador, seleccionar la categoría paciente deseada y luego la opción Oxigenoterapia.
- 2. Configurar los valores de flujo y concentración de oxígeno deseados, y presionar el botón en pantalla 'Iniciar' para comenzar la terapia.
- 3. En este momento el respirador inicia un contador de tiempo, que le permitirá al usuario saber la duración del procedimiento.

10.13.4 | Finalización

La terapia de alto flujo puede desactivarse a partir de alguno de los siguientes mecanismos.

1. Oprimir el botón en pantalla 'Parar', y luego confirmar la detención. En dicha situación el respirador deja de entregar flujo por salida paciente.



NOTA

→ Al detectar el flujo mediante la acción 'PARAR', el contador mostrará el tiempo de uso del respirador en Oxigenoterapia. Para reiniciar el contador se debe presionar RESTAURAR.

2. Oprimiendo el botón [En espera], y seleccionar dicho estado.

10.13.5 | Funciones Complementarias Habilitadas

No hay funcionalidades complementarias habilitadas

10.14 | VNI-Ventilación no invasiva

10.14.1 | Descripción general

Es un modo donde el paciente puede respirar espontáneamente con respiraciones en Presión de Soporte (PSV) en todo momento, mientras que el operador puede programar respiraciones mandatorias controladas por presión (PCV) con un tiempo inspiratorio fijo que ocurrirán periódicamente en forma automática y sincronizada de acuerdo a la frecuencia configurada. Las respiraciones mandatorias tienen el objetivo de proveer un respaldo de soporte ventilatorio a modo de seguridad. Tiene la particularidad de funcionar con flujo continuo ajustable.

El respirador funciona con compensación de fugas. La magnitud de la fuga compensable es de 10 L/min. Este es uno

de los mecanismos por el cual se garantiza el mantenimiento de la presión regulada, la estabilización de la sensibilidad de gatillado evitando el autociclado, y el control de la sincronía respiratoria.

El final de la inspiración tiene dos criterios de implementación. El primero responde a la configuración de la sensibilidad espiratoria en respiraciones PSV, el segundo al tiempo inspiratorio configurado en respiraciones controladas por presión.



ADVERTENCIA

• *La lectura del volumen tidal espirado es un estimado del que recibe el paciente mediante un cálculo que contempla la fuga.*

• *Durante la utilización del modo de VNI es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de CO₂ mediante el uso de un capnografo.*



NOTA

→ El modo VNI Neonatal puede ser usado con cánulas nasales o a través de máscara facial.

→ En el caso de que el paciente intente respirar durante la fase inspiratoria de una respiración mandatoria el respirador le permitirá hacerlo pero sin PSV.

10.14.2 | Funciones complementarias habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente VNI (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.15 | Ventilación de Respaldo

10.15.1 | Descripción general

En el capítulo *Funciones Adicionales* se describen las características de este tipo de ventilación y su configuración. No es estrictamente un modo operativo como los que se han descrito en este capítulo. Es una herramienta de seguridad que se utiliza en conjunto con los modos espontáneos para asegurar la ventilación en caso de apnea, o disminución del esfuerzo ventilatorio.

10.16 | Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

Tabla 10-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

MODO	VT [ml]	Presión [cmH ₂ O]	Sens Espirat. [%]	Ti [s]	I:E	f [rpm]	PEEP [cmH ₂ O]	Sens [L/min]	%O ₂	Onda de flujo	Tiempo de subida
VCV	10	-	-	0,5	1:3	30	3	1	50	Triangular	-
PCV	-	8 PCV	-	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
PSV/CPAP	-	5 PSV	25	-	-	-	3	1	50	-	4
PRVC	10	-	-	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
VSV	10	-	25	-	-	-	3	1	50	-	4
SIMV(VCV)+PSV	10	5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	Triangular	4
SIMV(PCV)+PSV	-	8 PCV 5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
SIMV(PRVC)+PSV	10	5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
APRV	-	5 PSV	25	5 sup 1,5 inf	3,3:1	-	10 sup 5 inf	1	50	-	4
TCPL	8 Flujo continuo [L/min]	8 PCV	-	0,5	1:3	30	3	1	50	-	-
SIMV(TCPL)+PSV	8 Flujo continuo [L/min]	8 PCV 5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	-
VNI	8 Flujo continuo [L/min]	8 PCV 5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	-
Oxigenoterapia	5 Flujo [L/min]	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-
CPAP Flujo continuo	100 [%] (V _{minuto})	-	25	-	-	-	3	1	50	-	4

NOTAS:

- * En general, los valores predeterminados de volumen tidal dependerán de la configuración del VT Basado en PCI.
- Existen para la programación de APRV, 4 parámetros especiales. PEEP superior e inferior, y Ti superior e inferior. Con estos 4 parámetros se determina la frecuencia respiratoria, los niveles de presión positiva continua y la duración de cada uno de estos niveles.

11. ALARMAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 11.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES
- 11.2 SEÑALES DE ALARMA
- 11.3 AUDIO PAUSADO
- 11.4 CONFIGURACIÓN DE ALARMAS
- 11.5 ALARMA VENT. INOP. (RESPIRADOR INOPERANTE)
- 11.6 ALARMA OBSTRUCCIÓN
- 11.7 REGISTRO DE EVENTOS DE ALARMAS
- 11.8 LLAMADO A ENFERMERÍA
- 11.9 ALARMAS DE PRIORIDAD ALTA
- 11.10 ALARMAS DE PRIORIDAD MEDIA
- 11.11 ALARMAS DE PRIORIDAD BAJA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En el capítulo Alarmas se encuentra la información necesaria para conocer y manejar el sistema de alarmas del respirador. Se incluyen aquí datos sobre la estructura del sistema de alarmas, el manejo de su configuración, el sistema de avisos y mensajes, y las características propias de cada condición de alarma.

11.1 | Características Generales

Todas las alarmas que forman parte del sistema de alarmas del respirador tienen asociadas señales visuales luminosas y audibles, acompañadas por un mensaje en pantalla que indica el nombre de la condición de alarma activada.

El sistema de alarmas está organizado según un ordenamiento de prioridades de condiciones de alarma. Existen tres grupos de prioridades de alarma: prioridad alta, prioridad media, y prioridad baja. La manera de reconocer la prioridad de una alarma es a través de las señales que el respirador utiliza para indicar la presencia de dicha condición de alarma (la codificación de las prioridades según las señales se describe a continuación en el apartado *Señales de alarma*). A su vez, dentro de cada prioridad, las condiciones de alarma están organizadas de manera que respeten una priorización interna. Es decir que, dentro de cada PRIORIDAD, existen diferentes jerarquías. Esto es útil a los efectos de los mensajes en pantalla y en el caso de que dos, o más condiciones de alarma se encuentren activadas, sólo se mostrará el mensaje con el nombre de la condición de mayor prioridad.

Algunas alarmas presentan límites configurables por el usuario, por ejemplo, valores máximos de presiones, volúmenes, y volumen minuto. Otras alarmas no permiten configuración, y se encuentran preajustadas de fábrica. Ejemplos de este tipo de alarmas son, baja carga de batería, falta de alimentación de uno o ambos gases, pérdida de la integridad del circuito paciente (desconexión). Algunas alarmas presentan ajustes de límites automáticos, debido a la realización de ajustes de un parámetro de control ya sea por parte del usuario como por parte del sistema. Ejemplos de este tipo de alarmas son volumen tidal máximo/mínimo, volumen minuto máximo/mínimo, y concentración de oxígeno alta/baja.

El sistema de alarmas también permite realizar un autoajuste de los límites de alarmas disponibles. Estos serán sugeridos de acuerdo con los valores de los parámetros de monitoreo actuales, y por seguridad no podrán exceder cierto rango definido.

Cuando las señales de alarma de una determinada condición se encuentran activas, es posible acceder a un mensaje de ayuda de esa alarma, presionando sobre el mensaje de alarma. La ayuda contiene una lista de las posibles causas, y en algunos casos la recomendación sobre acciones correctivas.

11.2 | Señales de Alarma

El respirador cuenta con tres tipos diferentes de señales de alarma para acusar la presencia de una condición de alarma, cualquiera sea su prioridad.

- Señales visuales luminosas.

- Señales auditivas.
- Avisos en pantallas (señal visual).

Cada una de estas señales de alarma presenta características particulares para identificar la prioridad de una condición de alarma.

11.2.1 | Tipos de señales

11.2.1.1 | Señal Visual Luminosa

Tabla 11-1 Señal visual luminosa

PRIORIDAD	COLOR	FRECUENCIA DE DESTELLO
Alta	Rojo	Rápida
Media	Amarillo	Lenta
Baja	Amarillo	Encendido permanente (sin destellos)

Tabla 11-2 Indicadores luminosos

INDICADOR	UBICACIÓN	COLOR	SIGNIFICADO
Señal de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Rojo	Enciende permanente para indicar la condición de Respirador inoperante.
Señal de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Rojo	Parpadea para indicar condiciones de alarmas de prioridad alta.
Señales de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Amarillo	Parpadea para indicar condiciones de prioridad media.
Señales de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Amarillo	Enciende permanente para indicar condiciones de prioridad baja.
Señales de alarma individuales LED.	Cara frontal de la unidad ventilatoria	Rojo/Amarillo	Se comporta de igual forma que los indicadores de la cara superior del monitor.

Los indicadores luminosos del monitor señalan la prioridad de las condiciones de alarma y dada su ubicación, permite una visibilidad de las alarmas dentro de un campo visual de 360°. No indican cuál de todas las condiciones se ha disparado. Si condiciones de alarma de distinta prioridad se encuentran activadas, los LEDs se encenderán indicando la de más alta prioridad.

11.2.1.2 | Señal Auditiva

Las señales auditivas se diferencian según la cantidad de impulsos sonoros que presenta cada ráfaga de impulsos. Por ráfaga de impulsos se entiende un conjunto de sonidos que se presentan periódicamente, y que se pueden diferenciar temporalmente unos de otros, de manera sencilla.

Tabla 11-3 Señal auditiva

PRIORIDAD	IMPULSOS POR RÁFAGA
Alta	10 (2 x 5)
Media	3
Baja	1

Las señales auditivas no pueden coexistir. Por ello, si existen varias alarmas disparadas, sólo se encuentra presente el sonido que caracteriza la condición de alarma de mayor prioridad.

Los niveles de volumen de las alarmas y su configuración se presentan en el punto 7.5.1.3.

11.2.2 | Señales de Alarma Activas/Mantenidas

A partir de la activación de una alarma, en la pantalla se muestra un texto que indica el nombre de la condición de alarma sobre un fondo de color que permiten reconocer cada condición de alarma particular. La codificación de colores se mantiene igual, es decir, rojo para prioridad alta, y amarillo para prioridad media y baja.

Una vez que la condición de alarma ha cesado, las señales de alarma permanecen, pero se comportan de manera diferente y se denominan señales mantenidas.

Ambas condiciones de alarmas se registran y pueden visualizarse en la ventana de **ALARMAS ACTIVAS** (Fig. 11-1) a la cual se accede al presionar sobre el mensaje de alarma. Allí se encuentran listadas las alarmas activas (texto de color) y luego las alarmas mantenidas (texto color blanco), según su orden de activación.

Cada señal mantenida se podrá desactivar al presionar sobre su respectivo texto.



Fig. 11-1 Señales de alarmas activas/mantenidas.



NOTA

→ La alarma de Vent. Inop. es la única que no cuenta con señal de este tipo, ya que cuando se dispara, el respirador entra en estado inoperante, y deja de funcionar.

11.2.2.1 | Señal Visual Luminosa

El indicador luminoso superior no se comporta como una señal de alarma mantenida. Por lo tanto, cuando desaparece la causa que generó la condición de alarma, el indicador se apaga.

11.2.2.2 | Señal Auditiva

Las señales cesan al finalizar la condición de alarma que les dio origen, pero respetando lo que se consigna en la Tabla 11-4.

Tabla 11-4 Señal auditiva (no mantenida)

PRIORIDAD	COMPORTAMIENTO DE LA SEÑAL AL FINALIZAR LA CONDICIÓN DE ALARMA QUE LE DIO ORIGEN
Alta	La señal auditiva completa la mitad de una ráfaga entera (son 5 impulsos sonoros).
Media	La señal auditiva completa una ráfaga completa (son 3 impulsos sonoros).
Baja	La señal auditiva se interrumpe en el momento del cese del evento que genera la condición de alarma.

11.2.2.3 | Aviso en Pantalla (señal visual)

Los avisos en pantalla de las señales de alarma desaparecen inmediatamente.

11.3 | Audio Pausado

Existe la posibilidad de pausar la señal auditiva en progreso hasta un máximo de 120 s. Presionando por única vez el botón de audio pausado (campana negada con cruz de línea discontinua) la señal auditiva se interrumpe por 60 s, y si el botón se presiona nuevamente, se añadirán otros 60 s a la pausa actual. En ambas situaciones se muestra en pantalla el ícono de audio pausado, con la duración remanente abajo de dicho ícono.

Para cancelar una pausa de audio activa, mantener presionado el botón de audio pausado por 2 segundos.



Fig. 11-2 Silencio prolongado de alarmas.

Todas las señales auditivas pueden ser pausadas, menos la señal que se genera durante la Ventilación de Emergencia, y la de Vent. Inop.

11.3.1 | Pre-silenciado de Alarmas

Es posible realizar un pre silenciado de alarmas, es decir pausar la señal auditiva de alarma en forma previa a la generación de esta. Para ello se debe oprimir el botón audio pausado en ausencia de señales de alarma activas, ante lo cual

la señal auditiva se interrumpirá por un máximo de 120 s, mostrándose en pantalla el ícono correspondiente junto con el tiempo remanente.

Para cancelar un pre silenciado activo, mantener presionado el botón de audio pausado por 2 segundos.

11.4 | Configuración de Alarmas

11.4.1 | Ajuste de Límites de Alarma

El ajuste general de los límites de alarma se realiza mediante un botón de acceso directo de regulación de alarmas. El mismo se encuentra en el sector superior izquierdo. Al presionarlo se despliega el menú que se muestra en la Fig. 11-3.

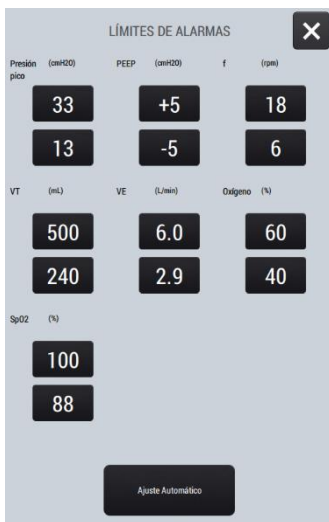


Fig. 11-3 Menú de ajuste de alarmas.

En el menú de AJUSTE DE ALARMAS las modificaciones de los límites de alarmas se realizan accediendo al límite superior o inferior de la alarma deseada, seleccionando el valor a configurar y luego confirmando todos los cambios.

Adicionalmente, es posible acceder a la configuración individual de límites de alarmas a través de accesos directos ubicados sobre la variable monitorizada de dicha alarma. Ver Fig. 11-4.



Fig. 11-4 Menú de configuración individual de límite de alarma.

Existen alarmas que no se encuentran habilitadas para ciertos modos operativos. Para estos casos, el acceso a la configuración de dichas alarmas no está permitido.



ADVERTENCIA

- Si el usuario no modifica los valores de los límites de alarma, el respirador funcionará con los límites predeterminados que el sistema tiene configurados por defecto (ver Tabla 18-11), los cuales pueden no ser adecuados dependiendo la condición del paciente.



NOTA

→ La pérdida de alimentación principal, sea la misma por un período breve o prolongado, no altera el ajuste de alarmas realizado por el usuario.

→ Al cambiarse la configuración del Volumen Tidal, el equipo realiza un ajuste automático de los límites de alarma de volumen tidal y volumen minuto. El cambio de ambos límites, tanto el superior como el inferior, contemplan una diferencia del 50% con respecto al valor configurado de VT.

→ Al configurar los límites de alarma de Presión máxima y Volumen tidal máximo, estos se visualizan en la curva de presión/ tiempo y volumen/tiempo respectivamente por medio de una línea en el valor fijado.

11.4.2 | Auto-Ajuste de Límites de Alarmas

El sistema de alarmas permite realizar un auto-ajuste de los límites de alarmas disponibles. Estos serán sugeridos de acuerdo con los valores de los parámetros de monitoreo actuales, y por seguridad no podrán exceder cierto rango definido. (Ver Tabla 18-12).

Se realiza con el botón de *Auto-Ajuste* ubicado en el menú de *AJUSTE DE ALARMAS*. Al accionarse la funcionalidad de autoajuste el equipo identificará visualmente los nuevos límites sugeridos. Luego el usuario podrá:

- Aceptar los cambios propuestos presionando el botón *Aceptar*.
- Descartar los cambios propuestos presionando el botón *Atrás*.
- Modificar individualmente alguno de los límites propuestos y *Aceptar*.



ADVERTENCIA

▪ *Verifique y/o utilice criterios clínicos para definir los límites de alarma. El autoajuste solo proporciona una sugerencia que puede no ser adecuada dependiendo la condición del paciente.*



NOTA

→ Como medida de seguridad, algunos límites de alarmas que no pueden ser autoajustados.

11.4.3 | Desactivación de Señales de Alarma

El sistema de alarmas del respirador permite la desactivación de ciertas alarmas. Una alarma desactivada no genera señales de alarma, y no permite la configuración de sus límites. Cuando una alarma es desactivada queda un registro en la ventana de *ALARMAS ACTIVAS* (Ver *Registro de eventos de alarmas*).



ADVERTENCIA

▪ *La desactivación de señales de alarma o la configuración de límites extremadamente altos o bajos puede ocasionar que durante la ventilación las señales de alarma no se activen, con la consecuente disminución de la efectividad del sistema de alarmas en dar aviso de situaciones que requieran supervisión profesional.*

11.4.3.1 | Alarma de Apnea

En categoría de paciente ADL y PED es posible desactivar la alarma de Apnea durante la ventilación en modos SIMV y APRV. La desactivación de la alarma de Apnea se hace conjuntamente con la desactivación de la Ventilación de Respaldo.

En categoría de paciente NEO además de poder desactivarse la alarma de Apnea en SIMV y APRV se suma la posibilidad de desactivarla durante la ventilación en modo CPAP Flujo Continuo.

La secuencia que se debe ejecutar para desactivar la Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea en modo CPAP flujo continuo es: **[●●●]>>Ventilación de Respaldo>>Backup CPAP>> NO**. La Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea se encuentran activadas de forma predeterminada para este modo. Si se ha desactivado el respaldo y se necesita reactivarlo, ejecutar la misma secuencia anterior y elegir la opción SI.

Para activar la Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea en SIMV y APRV debe ejecutarse la secuencia **[●●●]>> Ventilación de Respaldo>>Respaldo SIMV/APRV>> SI**. La Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea se encuentran desactivadas de forma predeterminada para estos modos.

11.5 | Alarma Vent. Inop. (Respirador Inoperante)

Esta alarma se describe independientemente del resto de condiciones de alarmas, porque presenta características que la hacen particular.

Es la condición de máxima prioridad, ya que cuando las señales de esta alarma se han disparado, significa que el respirador ha entrado en estado de inoperatividad. El respirador no se encuentra en condiciones para ventilar a un paciente, y es necesario reemplazarlo por un mecanismo ventilatorio alternativo.

Se produce cuando el microprocesador detecta que el software instalado no se ejecuta de manera adecuada, y pierde el control de este. El respirador se apaga, y las señales de alarma son disparadas.

11.5.1 | Señales de Alarma de Vent. Inop.

Las señales de alarma de esta condición son diferentes a las que presentan las demás condiciones de alarma. Esto obedece a que la condición de Respirador inoperante se produce cuando el software del equipo ha dejado de ejecutarse. Por ello, el control de esta alarma es independiente del software, y debe ser controlada por otros medios.

Tabla 11-5 Señales de alarma de Vent. Inop

SEÑAL	CARACTERÍSTICAS
Visual	Se enciende el indicador tipo barra LED de color rojo permanentemente.
Auditiva	Se dispara un sonido continuo (diferente a los sonidos del sistema de alarmas).
Aviso en pantalla	No existe aviso en pantalla (la pantalla se encuentra apagada).

11.6 | Alarma Obstrucción

Al igual que la anterior, esta alarma se describe independientemente del resto porque presenta características que la hacen particular.

Al activarse esta alarma de alta prioridad que indica una obstrucción del circuito paciente, el respirador conmutará automáticamente a un modo de ventilación de emergencia especial (Modo obstrucción). Esto implica la activación de una válvula de seguridad comandada, que descomprime el circuito paciente para permitir la espiración mientras se intenta mantener la ventilación utilizando respiraciones con características similares a las de presión controlada. Los valores predeterminados de los parámetros ventilatorios se presentan en la **Tabla 18-26**.

El respirador en esta condición emitirá señales de advertencia de prioridad máxima requiriendo que el usuario tome medidas de forma inmediata.



ADVERTENCIA

- *Para restablecer el funcionamiento normal se deberá apagar y volver a encender el respirador.*
- *El respirador en este modo de emergencia no podrá regular correctamente la presión de PEEP.*
- *El paciente estará expuesto a la inhalación de sus propios gases exhalados.*
- *Si no se utiliza filtro bacteriano viral, se podría contaminar el equipo, requiriendo mantenimiento del servicio técnico.*

11.7 | Registro de Eventos de Alarmas

Todos los eventos de alarma que ocurren durante el funcionamiento del respirador se almacenan en la memoria del equipo, y se encuentran disponibles aún luego de que el equipo haya sido apagado. Cuando sucede esto, el apagado del equipo queda guardado en el registro de eventos. Esto permite al usuario conocer en todo momento (con fecha y hora):

- Alarmas disparadas (SI).
- Alarmas restauradas (NO).
- Alarmas desactivadas (Deshabilitar).
- Alarmas activas (Habilitar).
- Otros eventos (Encendido, Inicio de ventilación, En espera).

El acceso a la ventana de **ALARMAS ACTIVAS** donde se registran tales eventos se realiza mediante la siguiente secuencia: **[Registros]>> [Log de eventos]**. Los eventos se presentan en una ventana que muestra una, de varias páginas de registros. En la parte inferior de la ventana se acomodan los botones para recorrer las diferentes páginas.

11.8 | Llamado a Enfermería (Nurse Call)

El respirador puede generar una señal de alarma desde su puerto de Llamado a Enfermería y enviarla a un sistema de alarma central. El sistema transmitirá como alarma todas aquellas señales provenientes de alarmas de prioridad alta y media.

Ver detalles en *Anexo II: Comunicaciones*.

11.9 | Alarmas de Prioridad Alta

Este tipo de alarmas requieren de una acción inmediata del operador. Las alarmas que se activan con señales de prioridad alta se encuentran listadas en la **Tabla 11-6**. Allí aparecen en orden decreciente de prioridad, según se acomodan dentro del grupo de alarmas de prioridad alta.

11.10 | Alarmas de Prioridad Media

Estas son alarmas que requieren de una respuesta rápida del operador. Las alarmas que se activan con señales de prioridad media se encuentran listadas en la **Tabla 11-7**. Allí aparecen en orden decreciente de prioridad, según se acomodan dentro del grupo de alarmas de prioridad media.

11.11 | Alarmas de Prioridad Baja

Estas son alarmas que tienen el objetivo de poner en conocimiento del operador el evento generado. Las alarmas que se activan con señales de prioridad baja se encuentran listadas en la **Tabla 11-8**. Allí aparecen en orden decreciente de prioridad, según se acomodan dentro del grupo de alarmas de prioridad baja.

Tabla 11-6 Alarmas de prioridad alta

ALARMA	DEFINICIÓN	HABILITADA	ACCIÓN DEL RESPIRADOR
Ventilación de emergencia	Advierte sobre un estado de Ventilación de Emergencia (ver Especificaciones técnicas).	Siempre.	Esta alarma acompaña al estado de Ventilación de Emergencia que se activa como mecanismo de seguridad ante una falla de software o cuando no se elige ninguna opción durante 30 s sobre las pantallas previas de calibración inicial.
Falla en monitor	El monitor principal no fue detectado.	Siempre.	Activación inmediata de las señales de alarma en la unidad ventilatoria. Si sucede cuando se enciende el equipo, este queda inoperativo.
Confirmación de ingreso a Espera	Cada vez que el equipo ingresa al estado En espera.	Siempre.	Esta alarma acompaña el ingreso voluntario al estado de En espera presionando el botón correspondiente.
Pérdida de comunicación con placa power	No se reciben repuestas desde la placa power.	Siempre.	Activación instantánea de señales de alarma.
Obstrucción (No ajustable por el usuario)	Mantenimiento de 10 cmH ₂ O encima del nivel de PEEP por más de 5 s o dos respiraciones (lo que sea mayor).	En todos los modos.	Se activa la válvula de seguridad comandada descomprimiendo el circuito paciente, luego se abre la válvula espiratoria y se conmuta a un modo de emergencia especial de ventilación.
Presión máxima	Límite máximo permitido de presión de la vía aérea.	En todos los modos	Activación instantánea de las señales cuando el límite es sobrepasado. Apertura de la válvula espiratoria para descomprimir el circuito hasta el nivel de PEEP.
Volumen tidal máximo	Límite máximo de volumen tidal espirado.	En todos los modos, salvo en CPAP Flujo continuo.	Activa las señales a los 10 s, cuando el volumen tidal de sucesivas respiraciones se mantiene por encima del límite regulado.
Baja presión de aire y oxígeno. (No ajustable por el usuario)	Baja presión simultánea de ambos gases de alimentación (O ₂ y aire).	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales cuando la presión de alimentación de ambos gases cae por debajo de 200 kPa (2 bar).
Desconexión (No ajustable por el usuario)	Pérdida importante en la integridad del circuito paciente.	En todos los modos.	Activación de las señales una vez transcurridos 5 s desde la detección de la pérdida de integridad.
Presión mínima	Límite mínimo permitido de presión de la vía aérea.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales cuando la presión del circuito paciente se encuentra por debajo del límite ajustado.
Falla controladora de sonido	Se activa cuando la controladora de sonido indica que detectó un error.	En todos los modos	Activación instantánea de señales de alarma.
Batería defectuosa	Advierte sobre la imposibilidad de cargar la/s batería/s, sea porque las mismas no están colocadas en el equipo o el cargador de batería indica que están en estado defectuoso.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma, cuando ha transcurrido 1 minuto desde la detección de imposibilidad de carga. Adicionalmente, el led Battery/charge presentará un destello intermitente indicativo de tal situación.
Carga de batería agotada. (No ajustable por el usuario)	Se activa cuando se presentan las siguientes situaciones en simultáneo: <ul style="list-style-type: none"> El nivel de carga promedio de las baterías presentes es inferior al 20 % (autonomía mínima de 5min). El equipo no se encuentra alimentado a la red eléctrica. 	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales cuando ocurre el evento, asegurando una autonomía de 5 minutos, pasado ese tiempo, el equipo se apaga sin aviso previo. Si sucede cuando se enciende el equipo, este queda inoperativo.
Baja presión de oxígeno (o aire). (No ajustable por el usuario)	Baja presión de uno de los gases de alimentación de O ₂ (o aire).	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales cuando la presión de alimentación de alguno de los gases cae por debajo de 200 kPa (2 bar). El gas con presión adecuada reemplaza al faltante.
Concentración de oxígeno menor a 18%. (No ajustable por el usuario)	Mezcla de gases que entrega el respirador con una concentración de O ₂ menor al 18%.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales a partir del momento en que la celda de O ₂ detecta una concentración menor al 18%.
ETCO₂ máximo y mínimo	Límite máximo y mínimo de presión parcial de CO ₂ espirado.	En todos los modos, si se encuentra conectado el capnógrafo.	Activación inmediata de las señales de alarma.
Alta presión de oxígeno (o aire)	Alta presión de uno de los gases de alimentación de O ₂ (o aire).	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales de alarma cuando la presión de alimentación de alguno de los gases sube por encima del valor máximo definido.
SBT finalizado	Finalización del ensayo de respiración espontánea, luego de transcurrido el tiempo configurado.	En ensayo de respiración espontánea (SBT).	Activación instantánea de señales de alarma.

SBT abortado	Interrupción del ensayo de respiración espontánea, ocasionada por alguna de las siguientes razones: <ul style="list-style-type: none"> • Condición de apnea. • SBT inestable. Voluntariamente por parte del usuario.	Ensayo de respiración espontánea (SBT)	Activación de señales de alarmas al cumplirse alguna de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de apnea. • Mantenimiento de alarma de F/VT alto durante 3 minutos seguidos o mantenimiento de alarma de F/VT alto durante un 20% del tiempo total de ensayo de respiración espontánea configurado. Si el usuario cancela el ensayo, la activación es instantánea.
F/VT alto	F/VT mayor al límite máximo configurado.	En ensayo de respiración espontánea (SBT).	Activación instantánea de señales de alarma.

Tabla 11-7 Alarmas de prioridad media

ALARMA	DEFINICIÓN	HABILITADA	ACCIÓN DEL RESPIRADOR
Volumen minuto máximo	Volumen minuto espirado mayor al límite configurado.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma a los 10 s de manifestarse y sostenerse la condición de alarma.
Volumen minuto mínimo	Volumen minuto espirado menor al límite configurado.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma a los 10 s de manifestarse y sostenerse la condición de alarma.
Volumen tidal mínimo	Límite mínimo de volumen tidal espirado.	En todos los modos, salvo en CPAP Flujo continuo.	Activa las señales a los 20 s, desde que el volumen tidal de sucesivas respiraciones se mantiene por debajo del límite regulado.
Baja carga de batería	El nivel de carga de batería es bajo.	En todos los modos.	Activación instantánea de señales de alarma.
Concentración de O₂ máxima/mínima	Límite máximo o mínimo permitido para la concentración de O ₂ en la mezcla de gases entregada por el respirador.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma cuando la concentración de O ₂ se mantiene fuera de los límites por más de 30 s.
Condición de apnea	Tiempo transcurrido igual al seleccionado como tiempo de apnea sin detectar esfuerzos inspiratorios en modos espontáneos.	En modos espontáneos.	Activación de las señales de alarma una vez transcurrido el tiempo de apnea regulado. Simultáneamente el respirador conmuta a Ventilación de Respaldo.
Fuga no compensable (No ajustable por el usuario)	Fuga que supera el máximo compensable según modo y categoría.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma una vez detectada la condición de fuga no compensable.
Falla de soplador	El ventilador (cooler trasero) presenta alto consumo (corriente excesiva) debido a que encuentra gran resistencia para girar.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma al detenerse el funcionamiento del ventilador.
Límite de presión alcanzado (No ajustable por el usuario)	Detección de límites de presión establecidos (máx. o mín.) habiendo alcanzado el VT o VM.	En PRVC, VSV y MMV + PSV.	Activación de las señales de alarma cuando se detecta la llegada a niveles de presión límites y todavía no se ha alcanzado el objetivo.
Flujo proximal máximo	Medición del sensor de flujo proximal ha superado los umbrales definidos.	En todos los modos, en categoría paciente neonatal.	Activación instantánea de las señales de alarma.
PEEP máximo	Ascenso sostenido de la presión por arriba del valor de PEEP seleccionado. El ascenso de presión necesario para activar la alarma es configurable.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma luego de mantenerse la presión de fin de espiración por arriba de PEEP durante 3 ciclos consecutivos.
PEEP mínimo	Descenso sostenido de la presión por debajo del valor de PEEP seleccionado. El descenso de presión necesario para activar la alarma es configurable.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma luego de mantenerse el descenso de presión por debajo de PEEP durante 3 ciclos consecutivos.
AVA fuera de límites	El punto objetivo se encuentra por fuera del área de protección pulmonar definida por los límites de volumen tidal y frecuencia.	En AVA	Activación de las señales de alarma a los 30 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
AVA objetivo inalcanzable	El punto de aproximación no puede alcanzar el punto objetivo porque actúan límites de presión máximos o mínimos.	En AVA.	Activación de las señales de alarma a los 30 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
SpO₂ máximo	Saturación de oxígeno mayor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.

SpO₂ mínimo	Saturación de oxígeno menor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
Frecuencia cardíaca máxima	Frecuencia cardíaca mayor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
Frecuencia cardíaca mínima	Frecuencia cardíaca menor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
Oxímetro: Falla placa	Oxímetro detecta una falla en su placa.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Oxímetro: Falla Cable o Sensor	Oxímetro detecta una falla en su cable de conexión o sensor.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla de puesta a cero	Se detecta que la rutina de puesta a cero no se ejecuta por un lapso superior a 20 minutos.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla de temperatura	La lectura de temperatura de cualquiera de los circuitos de monitorización de temperatura supere los 80 °C.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla en circuito ADC	ADC mide valores erróneos de las referencias.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla en fuente	La tensión de salida de alguna fuente interna del equipo está fuera de los rangos de tolerancia especificados por el fabricante y/o el diseño.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.

Tabla 11-8 Alarmas de prioridad baja

ALARMA	DEFINICIÓN	HABILITADA	ACCIÓN DEL RESPIRADOR
Frecuencia máxima	Frecuencia respiratoria mayor al límite máximo configurado.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Frecuencia mínima	Frecuencia respiratoria menor al límite mínimo configurado.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Nebulización interrumpida (No ajustable por el usuario)	Interrupción de la nebulización determinada por la ausencia de un flujo suficiente de gases para sostener la función.	Actúa en los modos en que se encuentra habilitada la nebulización, actuando sólo cuando esta función se encuentra activa.	Activación de las señales de alarma cuando se detecta un flujo insuficiente. Esto se acompaña por la interrupción efectiva de la nebulización.
Traslado	Respirador alimentado sólo con O ₂ durante traslado intrahospitalario.	Cuando no existe alimentación de aire y se activa la función Traslado.	Activación de las señales de alarma de Traslado, y supresión de las señales correspondientes a Baja presión de aire, y Pérdida de energía.
Pérdida de energía (no ajustable por el usuario)	Se activa cuando el interruptor del equipo está en posición de encendido y sucede alguno de los siguientes eventos: <ul style="list-style-type: none"> • Falta corriente de línea principal. • Cable de conexión a la línea principal desenchufados. • Fusible de entrada quemado. 	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales de alarma. Conmutación simultánea a alimentación por batería interna.
En espera	Estado durante el cual el equipo no ventila, pero se encuentra energizado.	Desde el inicio de la ventilación.	El respirador detiene la ventilación y permanece energizado, manteniendo la última configuración realizada.
Oxigenoterapia deshabilitada	Ausencia de flujo suministrado a paciente al detener el modo oxigenoterapia.	En oxigenoterapia.	Activación inmediata de señales de alarma cuando el funcionamiento del modo se detiene.
Oxímetro: Frecuencia de actualización incorrecta	Oxímetro detecta una frecuencia de actualización de datos incorrecta.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 30 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.

12. MEDICIONES

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 12.1 PV FLEX (PUNTOS DE INFLEXIÓN)
- 12.2 AUTO-PEEP
- 12.3 CAPACIDAD VITAL LENTA
- 12.4 COMPLIANCIA Y RESISTENCIA
- 12.5 P0.1
- 12.6 $PI_{MÁX}$
- 12.7 VOLUMEN ATRAPADO
- 12.8 OXIGENACIÓN
- 12.9 VD/VT FISIOLÓGICO

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Brina permite realizar pruebas estándares de caracterización de la mecánica respiratoria del paciente. En este capítulo se describe el concepto, y la forma de ejecución de cada prueba.

12.1 | PV flex (Puntos de Inflexión)

12.1.1 | Conceptos

Esta maniobra está dirigida principalmente a evaluar los cambios en la mecánica respiratoria que ocurren en pulmones poco distensibles, como los del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) o en injuria pulmonar aguda, mediante la monitorización seriada de los puntos de inflexión de la curva Presión/Volumen. El método utilizado por el respirador *Brina* para este análisis, es la insuflación pulmonar con flujo bajo. De esta manera es posible precisar el punto de inflexión inferior (Lip) y el punto de inflexión superior (Uip). El dato aportado por el primero tiene aplicación para ayudar en la determinación del nivel óptimo de PEEP, capaz de evitar el colapso alveolar o lesiones por la apertura y cierre sucesivos de los alvéolos (atelectrauma).

El Uip representa la transición hacia la sobredistensión pulmonar, indicando el límite máximo de presión y volumen utilizable durante la ventilación pulmonar.

Como un dato complementario, durante esta maniobra también se obtiene el valor de la compliancia pulmonar desde la porción media de la curva (Cm_{ax}).

La prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente ADL y PED.



ADVERTENCIA

▪ *Esta maniobra se encuentra contraindicada en las siguientes condiciones:*

- *Pacientes con respiración espontánea.*
- *Pacientes hemodinámicamente inestables.*
- *Pacientes con hipertensión intracraneal.*
- *Pacientes que no puedan tolerar altas presiones intratorácicas por alguna otra causa.*
- *Pacientes susceptibles a baro o volutrauma.*
- *Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o con pulmones normales.*
- *Fugas en el circuito respiratorio o tubo endotraqueal.*

12.1.2 | Procedimiento



ADVERTENCIA

- *El paciente debe estar intubado y no debe tener actividad respiratoria espontánea ya que la misma distorsiona las curvas y arroja resultados erróneos.*
- *Durante el procedimiento se puede producir una elevada presión intratorácica por un período relativamente prolongado de tiempo, por lo tanto, el paciente debe estar hemodinámicamente estable*
- *La aplicación de presiones excesivas puede potencialmente producir neumotórax.*
- *En el caso de una finalización anticipada de la maniobra puede producirse una liberación brusca de la presión pulmonar lo que podría generar un incremento transitorio del retorno venoso comprometiendo el estado hemodinámico de algunos pacientes.*
- *Es recomendable un monitoreo permanente de signos vitales previo y durante el tiempo que dure la maniobra.*

El respirador inyecta un flujo bajo hacia el paciente y monitoriza el comportamiento de la presión del sistema respiratorio respecto de los volúmenes introducidos. Los puntos de inflexión se ubican en el lugar de la curva donde hay cambios de pendiente (cambios de la compliancia del sistema).

Cada maniobra de medición presenta la siguiente secuencia de pasos:

- Espiración de 3 s con PEEP = 0 cmH₂O.
- Comienzo de la insuflación pulmonar con flujo bajo de oxígeno (100%).
- Comienzo de la representación gráfica de la curva de insuflación, hasta el momento en el cual se alcanza el valor de presión o volumen máximo preregulado (lo que ocurra primero, ver a continuación *Ejecución*).
- Comienzo de la representación gráfica de la curva de deflación luego de una pausa de 1 segundo.
- La ventilación se reanuda con el modo operativo y valores anteriores al inicio de la prueba.



ADVERTENCIA

- *No se recomienda repetir la maniobra antes de que haya pasado un intervalo de por lo menos 1 minuto o 10 respiraciones respecto a la previa.*

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.1.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> PV flex. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba.

En esta medición existe un parámetro de presión máxima y uno de volumen máximo. Estos dos valores son los máximos permitidos durante el procedimiento, y son utilizados como criterio de finalización de la entrega del flujo. Cualquiera de los dos valores que se alcance primero, señala la finalización de la prueba. La configuración de estos valores se realiza presionando el botón correspondiente sobre la pantalla. Luego, para dar comienzo presionar el botón comenzar.



ADVERTENCIA

▪ **Con el objeto de prevenir complicaciones, el volumen y presión máxima del procedimiento deberán adecuarse a las condiciones y características del paciente.**

Una vez finalizada la maniobra aparecen en pantalla dos cursores, uno en color rojo y otro en color amarillo, los cuales se ubican en el primer y último punto de la curva generada respectivamente. A su vez, entre ambos cursores se traza una recta en línea punteada blanca cuya pendiente determina el valor de la compliancia pulmonar.

En la parte superior del área gráfica se pueden observar de izquierda a derecha los valores de volumen y presión del punto seleccionado por cada cursor, así como el valor de la compliancia pulmonar. A manera de ubicar los puntos de inflexión en forma manual, los cursores pueden desplazarse a través de la curva.

Una vez que el resultado se muestra en pantalla, es posible realizar nuevamente la prueba.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.2 | Auto-PEEP

12.2.1 | Conceptos

Se denomina *auto-PEEP*, o *PEEP* intrínseco, a la hiperinflación pulmonar dinámica, no intencionada, que ocurre en la ventilación mecánica cuando el intervalo de tiempo entre respiraciones sucesivas es insuficiente para restablecer la posición de equilibrio del sistema respiratorio.

El *auto-PEEP* es un fenómeno que no se puede observar con la inspección simple del paciente. Es posible medirlo mediante maniobras especiales cuando existan sospechas de su presencia. Una de las formas de presumirlo es mediante el análisis de la curva de flujo durante ventilación mecánica. Si durante la espiración, la curva de flujo no regresa antes de la próxima inspiración al nivel basal, es muy probable que exista *auto-PEEP*. Con la prueba de *auto-PEEP* es posible confirmar o

descartar esta idea, y en caso afirmativo, determinar la magnitud del mismo.



NOTA

→ Los modos asistidos y espontáneos no son estudiados. Si el paciente efectúa respiraciones espontáneas, el cálculo de autoPEEP no se efectúa.

12.2.2 | Procedimiento

Con el respirador la medición de *auto-PEEP* se realiza mediante una maniobra estática. El paciente debe permanecer en ventilación controlada (volumen o presión). Los esfuerzos respiratorios pueden alterar la medición, por lo tanto, si el paciente está alerta, es importante instruirlo respecto del procedimiento para lograr una máxima relajación durante la maniobra.

Como primera acción, el respirador cierra la válvula espiratoria durante 0,75 s al final de la fase espiratoria. Esta pausa se utiliza para medir la presión alveolar.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.2.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> auto-PEEP. Una vez ejecutada esta secuencia aparece la ventana de la prueba. Para comenzar la medición es necesario presionar el botón *Comenzar*. Cuando finaliza la maniobra, el resultado es mostrado en pantalla. La prueba se puede repetir y la última medición será guardada en memoria para su posterior visualización.

12.3 | Capacidad Vital Lenta

12.3.1 | Conceptos

La capacidad vital es la cantidad de aire que puede ser espirada a partir de una inspiración máxima, sirviendo como evaluación de la reserva ventilatoria. Esta prueba sólo se encuentra habilitada para las categorías de paciente ADL y PED.

12.3.2 | Procedimiento

Para efectuar la maniobra el respirador selecciona automáticamente el modo operativo PSV/CPAP con PSV = 0 cmH₂O.

Se debe estimular al paciente para que realice una inspiración máxima para luego espirar en forma lenta hasta el máximo posible. Se debe resaltar que la maniobra debe ser lenta.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV
- AVA

12.3.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Capacidad vital lenta. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* inicia a la maniobra de medición de la Capacidad vital lenta, que tiene una duración de 30 s.

A medida que el paciente realiza sucesivas respiraciones, el valor obtenido en cada una de ellas es mostrado en pantalla, junto con el valor máximo obtenido hasta la última medición.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.4 | Compliancia y Resistencia

12.4.1 | Conceptos

La compliancia del sistema respiratorio es una de las variables que con mayor frecuencia se mide en el transcurso de la ventilación mecánica. Con esta maniobra se determinan la compliancia estática, y la compliancia dinámica.

Las resistencias inspiratoria y espiratoria se definen como la diferencia de presión necesaria para generar un flujo inspiratorio o espiratorio determinado, y es la expresión de la resistencia al flujo que oponen las vías aéreas (del paciente, artificiales, y circuito del respirador).

Las pruebas de compliancia y resistencia se realizan en una misma maniobra.

12.4.1.1 | Compliancia Dinámica

La *Compliancia Dinámica* se calcula a partir del cambio de presión que ocurre durante la insuflación de un volumen conocido de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Compliancia Dinámica} = \frac{V_T}{P_{\text{máx}} - \text{PEEP}}$$

La *Compliancia Dinámica* es un índice global que se refiere a la impedancia respiratoria del paciente en general, sin hacer distinción de sus componentes elásticas y resistivas.

En este respirador la compliancia dinámica es mostrada en tiempo real, respiración por respiración, en la pantalla correspondiente a DATOS DE PACIENTE (ver capítulo FUNCIONES ADICIONALES).

12.4.1.2 | Compliancia Estática

La *Compliancia Estática* es igual al cambio necesario de presión para producir un cambio de volumen determinado (dV/dP). Este respirador la calcula de la siguiente forma:

$$\text{Compliancia Estática} = \frac{V_T}{P_{\text{plateau}} - \text{PEEP}_{\text{total}}}$$

El cálculo toma en cuenta la compliancia del circuito del respirador. Tanto la compliancia como la resistencia son parámetros de mecánica respiratoria que están en estrecha relación con el volumen pulmonar al cual fueron medidos. Esto es de importancia al momento de la interpretación de los resultados, ya que el valor obtenido en la medición es de carácter absoluto y no está expresado en relación con el volumen pulmonar al que fue medido.

12.4.1.3 | Resistencia Inspiratoria

La *Resistencia Inspiratoria* es calculada mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia Inspiratoria} = \frac{P_{\text{máx}} - P_{\text{plateau}}}{\frac{V_T}{T_i}}$$

Donde V_T/T_i es el flujo inspiratorio medio.

Al igual que otras mediciones de mecánica respiratoria, la resistencia inspiratoria necesita de la inflación pasiva del paciente con un volumen tidal conocido, onda de flujo rectangular, y pausa inspiratoria. Las condiciones mencionadas son importantes para la validación de la medición.

La medición de la resistencia inspiratoria es omitida durante el modo de ventilación controlada por presión (PCV) debido a que el flujo inspiratorio no es constante. Lo mismo sucede en modo VCV con una onda de flujo decreciente.

12.4.1.4 | Resistencia Espiratoria

La medición de la *Resistencia Espiratoria* tiene utilidad en la evaluación de la respuesta a los broncodilatadores en pacientes ventilados que padecen enfermedades respiratorias obstructivas.

La fórmula utilizada para el cálculo es la siguiente:

$$\text{Resistencia Espiratoria} = \frac{C_{\text{resp}}}{\text{Compliancia Estática}}$$

La *Resistencia Espiratoria* evalúa las características resistivas de las vías aéreas durante la espiración por lo que no está afectado por el tipo de onda de flujo inspiratorio utilizado. Esto permite que pueda ser medida también durante modos por presión.

12.4.2 | Procedimiento

Las mediciones de las dos compliancias y las dos resistencias descritas en el apartado anterior se ejecutan en la misma maniobra.

La medición de la compliancia se realiza mediante una maniobra estática. Esto significa que el paciente debe estar instruido respecto del procedimiento para lograr su máxima relajación durante la maniobra.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.4.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Compliancia y Resistencia.

Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* se inicia la maniobra de medición de la compliancia y resistencia. Cuando el resultado se encuentra disponible se muestra en la

misma ventana, y la prueba puede volver a realizarse para obtener una nueva lectura.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.5 | P0.1

12.5.1 | Conceptos

El objetivo de esta prueba es ayudar a determinar la demanda ventilatoria y la capacidad del paciente de reasumir la ventilación espontánea. Por definición, la P0.1 determina la caída de presión que genera el esfuerzo del paciente durante los primeros 100 ms luego de pasado un umbral conocido de presión por debajo de la presión base.

La determinación de P0.1 no requiere de la cooperación del paciente, y este no debe estar advertido del momento en que comienza la prueba. Esta prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente ADL y PED.

12.5.2 | Procedimiento

Al comenzar la maniobra, el respirador analiza el ciclo respiratorio durante dos respiraciones, identificando inspiración y espiración. Durante la última espiración se produce la oclusión de la válvula inspiratoria quedando abierta la válvula espiratoria.

La medición de la P0.1 comienza cuando el respirador detecta una caída de presión de -0,5 cmH₂O respecto al nivel de presión de base. A partir de ese momento comienza la cuenta de 100 ms, durante los cuales se mide la amplitud de la depresión generada (P0.1).

El resultado se expresa como valor absoluto, tomado en referencia al nivel de presión basal.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV
- AVA

12.5.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> P0.1. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* se inicia la maniobra para concluir en la medición de la P0.1. Una vez que el resultado se muestra en pantalla, es posible realizar nuevamente la prueba.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.6 | $P_{i_{\max}}$

12.6.1 | Conceptos

La $P_{i_{\max}}$ es un índice que evalúa la capacidad contráctil máxima que poseen los músculos inspiratorios, especialmente el diafragma.

La $P_{i_{\max}}$ no es solamente el reflejo de la función de los músculos respiratorios en forma aislada, sino que también puede afectarse por las alteraciones que ocurran en cualquier punto de la génesis de la contracción muscular (sistema nervioso central, vías de conducción, unión neuromuscular, situación mecánica del músculo, receptores periféricos, etc.).

La prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente ADL y PED.

12.6.2 | Procedimiento

La $P_{i_{\max}}$ se puede efectuar con o sin la colaboración del paciente. el respirador continuará en el modo seleccionado y retirará el PEEP.

Comienza la maniobra analizando el ciclo respiratorio durante dos respiraciones, identificando inspiración y espiración. Durante la última espiración se produce una oclusión de la válvula inspiratoria durante 20 s, quedando abierta la válvula espiratoria. Esto permite una espiración libre, pero durante la inspiración el paciente se encuentra demandando aire en un sistema estanco. Esto genera que la presión dentro del circuito respiratorio decrezca conforme se incrementa la magnitud del esfuerzo del paciente.

La $P_{i_{\max}}$ se computa como la mayor caída de presión de la vía aérea que ocurre durante el período de oclusión. El resultado es expresado como valor absoluto en referencia al nivel de presión de base.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- VSV

- AVA

12.6.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> $P_{i_{\max}}$. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* se inicia la maniobra que realiza las mediciones de la presión inspiratoria máxima, durante 20 s. En este tiempo se monitorizan todos los esfuerzos inspiratorios, y en la ventana de datos numéricos se registra el mayor valor obtenido en la serie de esfuerzos. Una vez que la prueba concluye, es posible realizarla nuevamente.

Si el paciente es cooperativo, puede ser estimulado para lograr el máximo esfuerzo inspiratorio. Si no es cooperativo, se tomará como válida la mayor presión negativa lograda.

Al finalizar la maniobra, el respirador vuelve al modo operativo original y la pantalla queda congelada mostrando el valor obtenido.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.7 | Volumen Atrapado

12.7.1 | Conceptos

Se denomina *Volumen Atrapado* a la cantidad de aire que queda dentro de los pulmones debido a la hiperinflación pulmonar dinámica, no intencionada, que ocurre en la ventilación mecánica cuando el intervalo de tiempo entre respiraciones sucesivas es insuficiente para restablecer la posición de equilibrio del sistema respiratorio. El volumen atrapado se puede medir, cuando exista sospecha de su presencia o se haya comprobado auto-PEEP (PEEP intrínseco).



NOTA

→ Los modos asistidos y espontáneos no son estudiados. Si el paciente efectúa respiraciones espontáneas, el cálculo de volumen atrapado no se efectúa.

12.7.2 | Procedimiento

Para efectuar la medición el respirador ejecuta una maniobra estática. El paciente debe permanecer con ventilación controlada (volumen o presión). Los esfuerzos respiratorios alteran la medición, por tanto, si el paciente está alerta, es importante instruirlo respecto del procedimiento, para lograr durante la maniobra, una relajación máxima.

El respirador insufla un volumen conocido durante la inspiración, y permite una espiración que se extiende hasta que el neumotacógrafo espiratorio acusa una lectura de flujo cero

(momento en el que el paciente ya no produce flujo espiratorio). La lectura del volumen espirado se compara con la monitorización del volumen de la última espiración anterior a la prueba. La diferencia entre estos volúmenes permite caracterizar la magnitud del volumen que permanece en el sistema respiratorio del paciente, durante la ventilación en curso.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.7.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Volumen atrapado. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* inicia la maniobra de medición del volumen atrapado. Cuando el resultado se encuentra disponible se muestra en la misma ventana, y la prueba puede volver a ejecutarse de la misma manera, para conseguir una nueva lectura.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.8 | Oxigenación

12.8.1 | Conceptos

El objetivo de esta medición es brindar información acerca del estado de oxigenación del paciente, por medio de dos índices: índice de oxigenación (IO) y relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (PaFi).

12.8.2 | Procedimiento

Durante dicha medición, el respirador no modifica el patrón ventilatorio, por lo que puede ser ejecutada en cualquier instante y durante cualquier modo ventilatorio. Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV
- AVA

12.8.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Oxigenación. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. A partir de aquí, los pasos para obtener los índices de oxigenación son:

- Oprimir sobre el botón 'Capturar parámetros', para tomar los valores de FiO_2 y presión media de la vía aérea.
- Realizar la toma de la muestra de sangre arterial que permita, mediante el análisis correspondiente, obtener el valor de PaO_2 . Es posible abandonar la pantalla de la prueba con **[X]** hasta que se tenga el resultado del análisis de gases en sangre.
- Cuando se cuente con el valor de PaO_2 , ingresar nuevamente al menú de la prueba, e ingresar el resultado obtenido de PaO_2 .
- Al aceptar el valor ingresado de PaO_2 la pantalla muestra los valores de PaFi e índice de oxigenación (IO) calculados, y el resultado se guarda con fecha y hora, hasta que se realice una nueva medición (o se apague el equipo).

Si se presiona sobre el botón 'Reiniciar', se eliminan los datos obtenidos hasta el momento a la espera de una nueva captura de estos.

12.9 | VD/VT Fisiológico



NOTA

→ Para la realización de este cálculo es imprescindible tener conectado el capnógrafo.

12.9.1 | Conceptos

Esta opción permite la medición del Espacio Muerto Fisiológico. Para ello se utiliza la ecuación de Bohr-Enghoff.

La prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente ADL y PED.

12.9.2 | Procedimiento

Para la realización del cálculo se necesita el dato de la PaCO_2 . Por ello se debe tomar una muestra de sangre arterial, para realizar un análisis de gases en sangre y obtener esta información. El resto de los pasos se muestran a continuación en *Ejecución* e incluyen la adquisición de nuevos datos para completar la ecuación utilizada para el cálculo.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV

- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV
- AVA

12.9.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> VD/VT fisiológico. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. A partir de aquí, los pasos para obtener el valor del espacio muerto fisiológico son:

- Oprimir sobre el botón resaltado para grabar la $PeCO_2$ actual del paciente.
- Realizar la toma de la muestra de sangre arterial que permita, mediante el análisis correspondiente, obtener el valor de $PaCO_2$. Es posible abandonar la pantalla de la prueba con **[Cancelar]** hasta que se tenga el resultado del análisis de gases en sangre.
- Cuando se cuente con el valor de $PaCO_2$, ingresar nuevamente al menú de la prueba, e ingresar el resultado obtenido de $PaCO_2$.
- Al aceptar el valor ingresado de $PaCO_2$ la pantalla muestra el valor de VD/VT fisiológico calculado, y el resultado se guarda con fecha y hora, hasta que se realice una nueva medición (o se apague el equipo).

13. TENDENCIAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 13.1 DESCRIPCIÓN GENERAL
- 13.2 CONFIGURACIÓN
- 13.3 MANEJO DE LAS CURVAS DE TENDENCIAS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Este capítulo resume la información necesaria para poder conocer las características del sistema de tendencias que ha sido implementado en el respirador. El sistema de historial de tendencias de los parámetros monitorizados puede ser consultado en cualquier momento, y el usuario puede configurar la información que este le muestra. Estos manejos se encuentran explicados en este capítulo.

13.1 | Descripción General

El módulo de tendencias es una herramienta que permite controlar el historial de valores de los principales parámetros ventilatorios, durante las últimas 72 hs de ventilación.

Para acceder a la función de tendencias es necesario ejecutar la siguiente secuencia: **[Registros]>>[Tendencias]**.

La presentación de la información es común para todas las categorías, utilizando tres gráficos en pantalla que muestran la evolución de tres parámetros que pueden ser elegidos por el usuario (Fig. 13-1). En el apartado 13.2 *Configuración* se explica cómo cambiar los parámetros mostrados en cada uno de estos grupos.

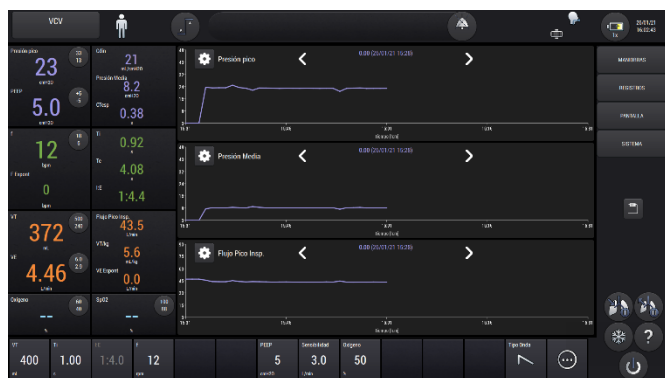


Fig. 13-1 Aspecto de la pantalla de TENDENCIAS.

El seguimiento de las diferentes variables se realiza con actualizaciones en pasos de a un minuto. Cada nuevo valor agregado a los gráficos de tendencias representa el valor medio del parámetro durante ese minuto. Esto permite identificar rápidamente las tendencias registradas para diferentes días.

Los parámetros que pueden ser seguidos en tendencias son los siguientes:

- Presión pico, Presión media, PEEP.
- Te, Frecuencia respiratoria.
- Volumen tidal, Volumen minuto espirado, Flujo pico Inspiratorio.
- Datos de capnografía: ETCO₂, VTCO₂, VCO₂ (STPD)
- Datos de oximetría: SpO₂
- Compliancia dinámica.
- Concentración de O₂.

13.2 | Configuración

En la interfaz de cada tendencia existe un botón para seleccionar cuál es el parámetro para mostrar. Presionando en este botón, se despliega el submenú que se muestra en el sector derecho de la Fig. 13-2.

Desde este submenú se configura cada tendencia. Cualquier parámetro puede ocupar la primera, segunda, o tercera posición.

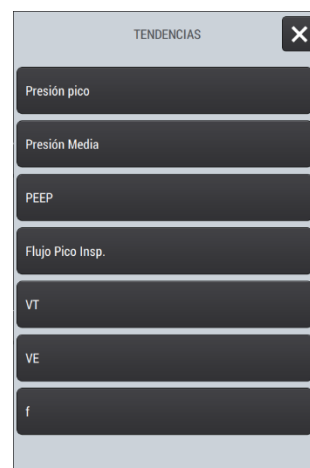


Fig. 13-2 Submenú de configuración de tendencias.

13.3 | Manejo de las Curvas de Tendencias

En cuanto al manejo de las curvas, se destacan las siguientes características útiles:

- Presionando directamente sobre el gráfico se consigue desplazar el cursor (línea vertical de puntos) que muestra la pantalla (Fig. 13-1). Cada posición que ocupa el cursor se corresponde con un valor para el parámetro en cada gráfico, y la hora en que se produjo ese registro. Estos datos se muestran sobre el sector superior del área de los gráficos.
- Al igual que los gráficos estándares, se puede modificar la escala de ambos ejes al presionar sobre los mismos. Esto es especialmente útil para regular el desplazamiento del cursor con un paso fino o grueso.

14. CAPNOGRAFÍA *

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 14.1 MANEJO DE LAS CURVAS DE TENDENCIAS
- 14.2 CONEXIÓN DEL CAPNÓGRAFO
- 14.3 MONITORIZACIÓN
- 14.4 MENSAJES

RESUMEN DEL CAPÍTULO

El capítulo incluye información sobre como habilitar el módulo opcional de capnografía, cómo interpretar la información que brinda el respirador al respecto, como manejar la configuración de sus menús y sobre el instrumental utilizado para la toma de datos.

14.1 | Capnógrafo

El respirador *Brina* acepta los sensores de capnografía CAPNOSTAT® 5 de Respironics Inc.

El capnógrafo es un accesorio opcional que se entrega a pedido.



NOTA

→ El capnógrafo es un dispositivo libre de mantenimiento que no necesita calibración ni utilización de gases titulados.

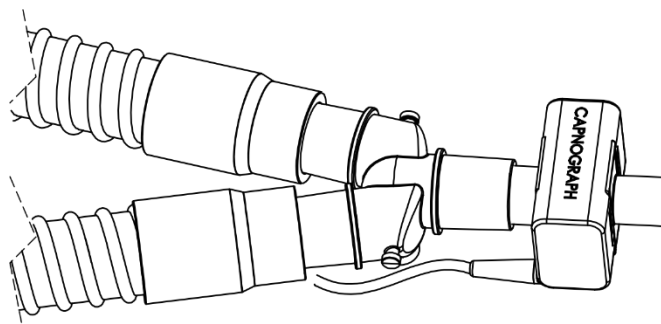


Fig. 14-1 Capnógrafo conectado en la pieza en Y del circuito paciente

14.1.1 | Componentes del Capnógrafo.

1. Sensor de CO₂.
2. Conector del cable del capnógrafo (para conexión en el respirador).
3. Adaptador (pieza que pertenece al capnógrafo y que vincula la pieza en Y con los elementos de conexión al paciente).



PRECAUCIÓN

▪ Mantener libre de suciedad las ventanas del adaptador del capnógrafo para que la lectura sea correcta. Por esta razón, si se realiza nebulización, el depósito de droga aerosolizada en las ventanas del adaptador puede alterar el funcionamiento del dispositivo.

▪ En el caso de utilizar humidificador pasivo, este debe estar conectado entre el paciente y el adaptador con el objeto de reducir la condensación de agua en las ventanas del adaptador.

14.2 | Conexión del Capnógrafo

- Ubicar el adaptador sobre el sensor (se oirá un clic cuando ambos dispositivos se hayan acoplado).
- Colocar uno de los extremos del adaptador en la pieza en Y del circuito respiratorio. El otro extremo se reserva para la conexión con el último tramo del circuito paciente.
- Colocar el conector del cable del capnógrafo en el respirador.

Al conectarse el capnógrafo en el respirador comienza un período de calentamiento del sensor. Cuando este termina, aparece un mensaje en pantalla que dice 'SENSOR OK'. Durante el período de calentamiento pueden observarse corrimientos anormales de las curvas de CO₂ e incluso dispararse las señales de alarma de CO₂ bajo. Estas situaciones desaparecen al finalizar el calentamiento del sensor.

14.3 | Monitorización

El acceso a la pantalla de CAPNOGRAFÍA se realiza presionando el botón [Pantalla]>>[Configuración de Pantallas] y seleccionando la pantalla CO₂.



NOTA

→ La capnografía volumétrica sólo se encuentra habilitada para categorías de paciente ADL y PED. Para categoría de paciente NEO la opción de capnografía incluye la curva PCO₂/Tiempo, la monitorización de ETCO₂, y la alarma correspondiente a este parámetro.

14.3.1 | Curvas

En la pantalla de CAPNOGRAFÍA es posible visualizar en forma continua las siguientes curvas:

- PCO₂ vs. Tiempo.
- Capnografía volumétrica.

14.3.2 | Parámetros Derivados

Brina permite el seguimiento continuo de los siguientes parámetros en la pantalla de Capnografía:

- ETCO₂: presión parcial de CO₂ de final de espiración.
- Relación VD/VT: relación entre el espacio muerto anatómico y el volumen tidal.
- Espacio muerto en serie (VD): volumen del espacio muerto anatómico.
- Volumen corriente alveolar (VA): volumen que alcanza los alvéolos en cada respiración.
- Volumen minuto alveolar (Va min): volumen que alcanza los alvéolos en cada minuto.
- Volumen corriente de CO₂ (VTCO₂): volumen de CO₂ contenido en cada espiración.
- Eliminación de CO₂ (VCO₂): volumen de CO₂ espirado por minuto.
- PeCO₂: presión parcial de CO₂ espirada mixta (gas alveolar + gases del espacio muerto anatómico).

14.4 | Mensajes

A continuación, se definen los mensajes que pueden aparecer durante la utilización del módulo de capnografía, y se detallan las recomendaciones sobre las acciones necesarias.

- **'CO₂ RESPIRACIÓN NO DETECTADA'**
Este mensaje aparece en caso de no detectar respiraciones que contengan CO₂.
- **'CO₂ FUERA DE RANGO'**
Aparece cuando el valor de CO₂ detectado es superior a 150 mmHg. En caso de persistir este error se deberá realizar una puesta a cero.
- **'CONTROLAR ADAPTADOR DEL PACIENTE'**
Aparece usualmente cuando el sensor es retirado del adaptador o cuando existe un bloqueo óptico de las ventanas del mismo. También puede ser causada por una falla en la puesta a cero (durante el cambio de adaptador o cuando haya existido CO₂ en su interior en el momento de puesta a cero). Se recomienda limpiar el adaptador, o si este está limpio, realizar una nueva puesta a cero.
- **'FALLA DE SENSOR'**
Puede aparecer cuando ocurre un desvío de la corriente de la fuente por fuera de la calibración de fábrica o que la misma esté fuera de las especificaciones de operación. Controlar si el sensor está correctamente enchufado al respirador. Si el error persiste contactar al Service Autorizado.
- **'SENSOR NO ACTIVADO'**
Ocurre cuando la presión barométrica o las compensaciones por gases no se realizaron al momento de encender el respirador. Activar el sensor o guardar parámetros del sensor mediante las opciones dedicadas en menú de CAPNOGRAFÍA.
- **'CERO EN PROGRESO'**
Aparece cuando se está realizando una puesta a cero.
- **'PONER A CERO'**
Se muestra cuando ocurren inconvenientes durante una puesta a cero (adaptador sucio, por ejemplo). Se sugiere repetir la puesta a cero del adaptador.
- **'CALENTANDO SENSOR'**
El sensor no ha alcanzado todavía la temperatura de funcionamiento, o la temperatura es inestable, lo que puede ocurrir al inicio del funcionamiento.
- **'SENSOR SOBRECALENTADO'**
Temperatura interna del sensor por encima de rango de operación. Verificar que el sensor no esté expuesto a fuentes de calor externas (lámparas o estufas). En caso de persistir contactar al Service.

15. OXIMETRÍA DE PULSO *

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 15.1 OXÍMETRO
- 15.2 CONEXIÓN DEL OXÍMETRO
- 15.3 MONITORIZACIÓN Y CONFIGURACIÓN
- 15.4 CONFIGURACIONES ADICIONALES
- 15.6 LIMITACIONES EN LA MEDICIÓN
- 15.7 LIMPIEZA
- 15.8 INFORMACIÓN LEGAL

RESUMEN DEL CAPÍTULO

El capítulo incluye información sobre como habilitar el módulo opcional de oximetría de pulso Masimo®, cómo interpretar la información que brinda el respirador al respecto, como manejar la configuración de sus menús y sobre el instrumental utilizado para la toma de datos.

15.1 | Oxímetro

Los sensores RD SET® están indicados tanto para la "medición puntual" como para la monitorización continua y no invasiva de la saturación de oxígeno funcional de la hemoglobina arterial (SpO₂) y la frecuencia cardíaca (medida por medio de un sensor de SpO₂), para uso en pacientes adultos, pediátricos, y neonatos en condiciones de presencia o ausencia de movimiento y pacientes que cuenten con buena o mala perfusión, en hospitales e instalaciones de tipo hospitalario.

La oximetría de pulso se rige por los principios de que la oxihemoglobina (sangre oxigenada), la desoxihemoglobina (sangre no oxigenada), la carboxihemoglobina (sangre con contenido de monóxido de carbono) y la metahemoglobina (sangre con contenido de hemoglobina oxidada) difieren en su absorción de luz visible e infrarroja. La cantidad de sangre arterial en el tejido cambia con el pulso (fotopletiografía). Por lo tanto, la cantidad de luz absorbida por las cantidades variables de sangre arterial cambia en consecuencia.

El oxímetro es un accesorio opcional que se entrega a pedido. El respirador *Brina* acepta todos los sensores de la familia RD SET™ de Masimo® Inc.



ADVERTENCIA

- *Al igual que todos los equipos médicos, dirija el cableado del paciente con cuidado para reducir la posibilidad de que el paciente se enrede o se estrangule.*
- *No coloque el oxímetro de pulso ni los accesorios en alguna posición que pueda hacer que caigan sobre el paciente.*
- *No encienda ni utilice el oxímetro de pulso a menos que se haya verificado que la configuración es correcta.*
- *No utilice el oxímetro de pulso durante una resonancia magnética ni en un entorno donde se realicen resonancias magnéticas.*
- *No utilice el oxímetro de pulso si parece o se sospecha que está dañado.*
- ***Peligro de explosión:** no utilice el oxímetro de pulso en presencia de anestésicos inflamables u otra sustancia inflamable en combinación con aire, entornos enriquecidos con oxígeno u óxido nítrico.*
- *Para garantizar la seguridad, evite apilar varios dispositivos o colocar algo sobre el dispositivo durante su funcionamiento.*
- *Para protegerse contra lesiones, siga las siguientes instrucciones:*
 - *Evite colocar el dispositivo sobre superficies con derrames de líquidos visibles.*

-
- *No sumerja el dispositivo en líquidos.*
 - *No intente esterilizar el dispositivo.*
 - *Utilice soluciones de limpieza únicamente como se indica en este manual.*
 - *No intente limpiar el dispositivo mientras monitorea a un paciente.*
 - *Para protegerse de una descarga eléctrica, retire siempre el sensor y desconecte completamente el oxímetro de pulso antes de bañar al paciente.*
 - *Si alguna medición parece cuestionable, primero verifique los signos vitales del paciente por medios alternativos y luego verifique que el oxímetro de pulso funcione correctamente.*
 - *Las lecturas inexactas de saturación de oxígeno (SpO₂) pueden deberse a:*
 - *Aplicación y colocación inadecuada del sensor.*
 - *Niveles elevados de carboxihemoglobina (COHb) o metahemoglobina (MetHb): pueden producirse niveles altos de COHb o MetHb con una saturación de oxígeno aparentemente normal. Cuando se sospecha de niveles elevados de COHb o MetHb, se debe realizar un análisis de laboratorio (CO-oximetría) de una muestra de sangre.*
 - *Niveles elevados de bilirrubina.*
 - *Niveles elevados de dishemoglobina*
 - *Enfermedad vasoespástica, como la de Raynaud, y enfermedad vascular periférica.*
 - *Hemoglobinopatías y trastornos de síntesis como talasemias, hemoglobina S, hemoglobina C, drepanocitosis, etc.*
 - *Condiciones de hipercapnia o hipocapnia.*
 - *Anemia severa.*
 - *Perfusión arterial muy baja.*
 - *Artefacto de movimiento extremo.*
 - *Pulsación venosa anormal o constricción venosa.*
 - *Vasoconstricción grave o hipotermia.*
 - *Catéteres arteriales y balón intraaórtico.*
 - *Colorantes intravasculares, como verde de indocianina o azul de metileno.*
 - *Coloración y textura aplicada externamente, como esmalte de uñas, uñas acrílicas, purpurina, etc.*
-

- *Marcas de nacimiento, tatuajes, decoloraciones de la piel, humedad en la piel, dedos deformados o anormales. etc.*
- *Trastornos del color de la piel.*
- *Sustancias que interfieren: los tintes o cualquier sustancia que contenga tintes que cambien la pigmentación sanguínea habitual pueden causar lecturas erróneas.*
- *El oxímetro de pulso:*
 - *No debe utilizarse como la única base para el diagnóstico o las decisiones terapéuticas. Debe usarse junto con signos y síntomas clínicos.*
 - *No es un monitor de apnea.*
 - *Se puede utilizar durante la desfibrilación, pero esto puede afectar la precisión o disponibilidad de los parámetros y mediciones.*
 - *No debería utilizarse para análisis de arritmias.*
- *La saturación de oxígeno se calibra empíricamente en voluntarios adultos sanos con niveles normales de carboxihemoglobina (COHb) y metahemoglobina (MetHb).*
- *No ajuste, repare, abra, desmonte ni modifique el oxímetro de pulso ni los accesorios. Pueden producirse lesiones al personal o daños al equipo. Devuelva el oxímetro de pulso para su reparación si es necesario.*
- *Las mediciones ópticas basadas en pletismografía (por ejemplo, SpO₂, SpHb, SpOC, SpMet, SpCO, RRp y ORi) pueden verse afectadas por lo siguiente:*
 - *Aplicación o uso incorrecto del sensor o uso de un sensor incorrecto.*
 - *Manguito de presión arterial aplicado en el mismo brazo que el sitio del sensor.*
 - *Colorantes intravasculares como verde de indocianina o azul de metileno.*
 - *Congestión venosa.*
 - *Pulsaciones venosas anormales (por ejemplo, insuficiencia de la válvula tricúspide, posición de Trendelenburg).*
 - *Ritmos de pulsos anormales debido a condiciones fisiológicas o inducidos por factores externos (por ejemplo, arritmias cardíacas, balón intraaórtico, etc.).*
 - *Coloración y textura aplicadas externamente como esmalte de uñas, uñas acrílicas, púrpura, etc.*
 - *Humedad, marcas de nacimiento, decoloración de la piel, aberración de las uñas, dedos*

deformados u objetos extraños en el paso de la luz.

- *Niveles elevados de bilirrubina.*
- *Condiciones fisiológicas que pueden cambiar significativamente la curva de disociación del oxígeno.*
- *Condición fisiológica que puede afectar el tono vasomotor o cambios en el tono vasomotor.*
- *Las lecturas inexactas del índice de reserva de oxígeno (ORi) pueden deberse a:*
 - *Baja perfusión arterial.*
 - *Artefacto inducido por movimiento.*
 - *Niveles elevados de COHb y/o MetHb.*
 - *Hemoglobinopatías (defectos cualitativos, incluida la anemia falciforme) y trastornos de la síntesis de hemoglobina (defectos cuantitativos como talasemias).*
 - *Hipotensión, vasoconstricción grave, anemia grave o hipotermia.*



PRECAUCIÓN

- *No coloque el oxímetro de pulso donde el paciente pueda cambiar los controles.*
- *Peligro de descarga eléctrica e inflamabilidad: antes de limpiar, apague siempre el dispositivo y desconéctelo de cualquier fuente de alimentación.*
- *Cuando los pacientes se someten a terapia fotodinámica, pueden ser sensibles a las fuentes de luz. La oximetría de pulso se puede utilizar sólo bajo supervisión clínica cuidadosa durante períodos cortos de tiempo para minimizar la interferencia con la terapia fotodinámica.*
- *No coloque el oxímetro de pulso sobre equipos eléctricos que puedan afectar al dispositivo y evitar que funcione correctamente.*
- *Si los valores de SpO₂ indican hipoxemia, se debe tomar una muestra de sangre de laboratorio para confirmar la condición del paciente.*
- *Si el mensaje de "perfusión baja" aparece con frecuencia, busque un sitio de monitorización mejor perfundido. Mientras tanto, evalúe al paciente y, si está indicado, verifique el estado de oxigenación por otros medios.*
- *Cambie el sitio de aplicación o reemplace el sensor y/o el cable del paciente cuando se muestre "Reemplazar sensor" y/o "Reemplazar cable del paciente", o un mensaje de mala calidad de señal persistente (como*

"Bajo SIQ") en el monitor principal. Estos mensajes pueden indicar que el tiempo de monitorización del paciente se ha agotado en el cable o sensor del paciente.

- Si usa oximetría de pulso durante la irradiación del cuerpo completo, mantenga el sensor fuera del campo de radiación. Si el sensor está expuesto a la radiación, la lectura puede ser inexacta o el dispositivo puede leer cero durante el período de irradiación activa.
- El dispositivo debe configurarse para que coincida con la frecuencia de la línea eléctrica local para permitir la cancelación del ruido introducido por luces fluorescentes y otras fuentes.
- Para asegurarse de que los límites de alarma sean apropiados para el paciente que está siendo monitoreado, verifique los límites cada vez que se use el oxímetro de pulso.
- La variación en las mediciones de hemoglobina puede ser profunda y puede verse afectada por la técnica de muestreo, así como por las condiciones fisiológicas del paciente. Cualquier resultado que muestre inconsistencia con el estado clínico del paciente debe repetirse y/o complementarse con datos de prueba adicionales. Las muestras de sangre deben analizarse con dispositivos de laboratorio antes de tomar una decisión clínica para comprender completamente la condición del paciente.
- No sumerja el pulsioxímetro en ninguna solución limpiadora ni intente esterilizarlo en autoclave, irradiación, vapor, gas, óxido de etileno o cualquier otro método. Esto dañará el dispositivo.
- Peligro de descarga eléctrica: realice pruebas periódicas para verificar que las corrientes de fuga de los circuitos aplicados por el paciente y del sistema estén dentro de los límites aceptables según lo especificado por las normas de seguridad aplicables. La suma de las corrientes de fuga debe comprobarse de acuerdo con IEC 60601-1 y UL60601-1. Debe comprobarse la corriente de fuga del sistema al conectar equipos externos al sistema. Cuando se produzca un evento, como una caída de un componente de aproximadamente 1 metro o más, o un derrame de sangre u otros líquidos, vuelva a realizar la prueba antes de seguir utilizándolo. Pueden producirse lesiones al personal.
- Eliminación del producto: cumpla con las leyes locales en la eliminación del dispositivo y/o sus accesorios.
- Para minimizar la interferencia de radio, otros equipos eléctricos que emiten transmisiones de radiofrecuencia no deben estar muy cerca del oxímetro de pulso.
- Reemplace el cable o sensor cuando se reemplace el sensor o cuando se muestre constantemente un mensaje de bajo SIQ mientras se monitorea a pacientes

consecutivos después de completar los pasos de solución de problemas que se enumeran.



NOTA

- El conector de SpO₂ de Masimo® solo se puede conectar al cable paciente de SpO₂ de Masimo®.
- No se puede utilizar un comprobador funcional ni un simulador de SpO₂ para evaluar la exactitud de un módulo de SpO₂ o de un sensor de SpO₂.
- Se puede utilizar un comprobador funcional o un simulador de SpO₂ para determinar la exactitud de la frecuencia del pulso.
- El simulador de SpO₂ no se puede utilizar para validar la precisión del monitor de saturación de oxígeno y del sensor de SpO₂. La precisión del monitor de saturación de oxígeno y del sensor de SpO₂ se debe validar con datos clínicos.
- Las luces extremas de alta intensidad (como las luces estroboscópicas pulsantes) dirigidas al sensor pueden no permitir que el oxímetro de pulso obtenga lecturas de signos vitales.
- Cuando se utiliza la configuración de Sensibilidad máxima, el rendimiento de la detección de "Sensor desactivado" puede verse comprometido. Si el dispositivo está en este ajuste y el sensor se desprende del paciente, es posible que se produzcan lecturas falsas debido al "ruido" ambiental, como la luz, la vibración y el movimiento excesivo del aire.
- No enrolle el cableado del paciente en una bobina apretada ni el dispositivo, ya que esto puede dañar el cableado del paciente.
- En las instrucciones de uso del sensor, se puede encontrar información adicional específica de los sensores Masimo® compatibles con el oxímetro de pulso, incluida la información sobre el rendimiento de los parámetros/mediciones durante el movimiento y la perfusión baja.
- Los cables y sensores se proporcionan con tecnología X-Cal™ para minimizar el riesgo de lecturas inexactas y pérdida imprevista de la monitorización del paciente. Consulte las instrucciones de uso del cable o sensor para conocer la duración especificada del tiempo de monitorización del paciente.
- Las condiciones fisiológicas que resultan en la pérdida de la señal pulsátil pueden resultar en lecturas de SpO₂, SpHb, SpOC, SpCO, SpMet, RRp y ORI.

15.1.1 | Componentes del Oxímetro

1. Sensor de SpO₂.
2. Cable paciente RD rainbow SET™ (para conexión en el respirador).

15.2 | Conexión del Oxímetro

15.2.1 | Sensor Reutilizable ADULTO (>30kg) y PEDIÁTRICO (10-50kg)

15.2.1.1 | Selección del sitio

- Elija un sitio que tenga buena perfusión y que restrinja lo menos posible el movimiento de un paciente consciente. De preferencia utilice el dedo anular de la mano no dominante. Alternativamente, se pueden utilizar los otros dedos de la mano no dominante.
- Siempre elija un sitio que cubra completamente la ventana del detector del sensor. Se puede usar el dedo gordo o el dedo largo (el que está junto al dedo gordo) del pie en pacientes que tengan que estar sujetos o que no tengan manos disponibles.
- Antes de colocar el sensor, se deberá limpiar el sitio para que esté libre de suciedad.



PRECAUCIÓN

- Antes de utilizar el sensor, asegúrese de que este se encuentre físicamente intacto y que no tenga cables rotos o pelados ni piezas dañadas.

15.2.1.2 | Colocación del sensor en el paciente

1. Consulte la Fig. 15-1. Abra el sensor oprimiendo las lengüetas con bisagra. Coloque el dedo seleccionado encima de la ventana del sensor RD SET DCI™ o RD SET DCI-P™. La parte más carnosa del dedo deberá cubrir la ventana del detector ubicada en la mitad inferior del sensor. La mitad superior del sensor se identifica por el cable. Si el sitio seleccionado es un dedo, la punta del dedo deberá tocar el tope elevado que se encuentra dentro del sensor. Si la uña está larga, puede extenderse sobre el tope del dedo y pasarlo.

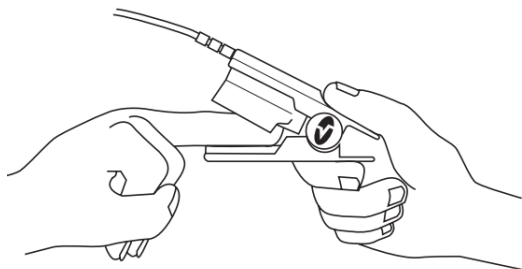


Fig. 15-1 Colocación sensor ADL/PED.

2. Consulte la Fig. 15-2. Las lengüetas con bisagra del sensor se deberán abrir lo suficiente como para distribuir de manera uniforme la sujeción del sensor a lo largo del dedo. Verifique la posición del sensor para comprobar que esté en la posición correcta. Es necesario que la ventana del detector quede completamente cubierta para garantizar la obtención de datos precisos.

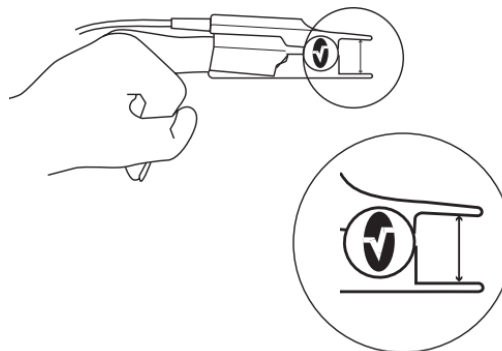


Fig. 15-2 Colocación sensor ADL/PED.

3. Consulte la Fig. 15-3. Oriente el sensor de modo que el cable corra hacia la parte superior de la mano del paciente.

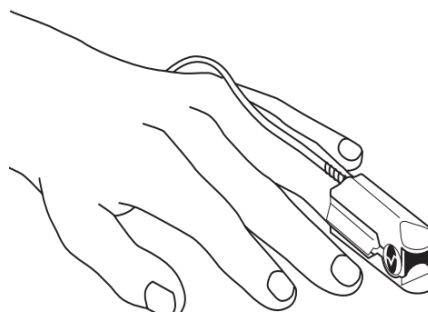


Fig. 15-3 Colocación sensor ADL/PED.



NOTA

- En el caso de pacientes con dedos más pequeños, puede que sea necesario usar un sensor para un rango de peso más bajo de modo que quede completamente cubierta la ventana del detector.

15.2.1.3 | Conexión del sensor al cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-4. Oriente correctamente el conector del sensor e insértelo hasta adentro del conector del cable del paciente.

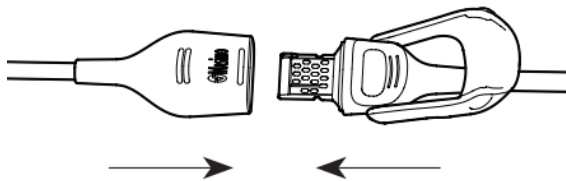


Fig. 15-4 Conexión sensor ADL/PED.

2. Consulte la Fig. 15-5. Cierre completamente el seguro protector.

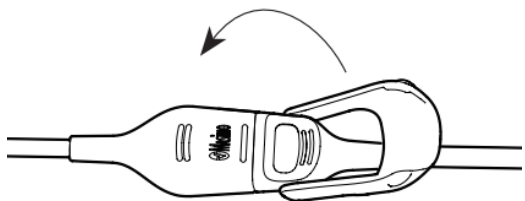


Fig. 15-5 Conexión sensor ADL/PED.

15.2.1.4 | Desconexión del sensor del cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-6. Levante el seguro protector.

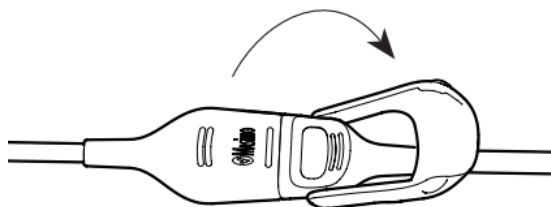


Fig. 15-6 Desconexión sensor ADL/PED.

2. Consulte la Fig. 15-7. Tire firmemente del conector del sensor para retirarlo del cable del paciente.

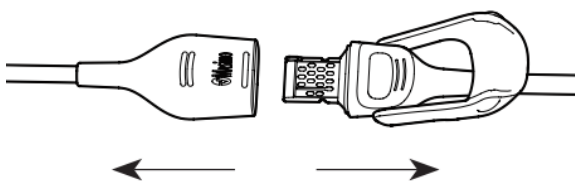


Fig. 15-7 Desconexión sensor ADL/PED.



NOTA

→ Para evitar daños, tire del conector del sensor y no del cable.



PRECAUCIÓN

▪ Exclusivamente para uso en un solo paciente.

15.2.2.1 | Selección del sitio

- Siempre elija un lugar con buena perfusión y cubra completamente la ventana del detector del sensor.
- El lugar de colocación debe limpiarse para eliminar la suciedad y debe estar seco antes de colocar el sensor.

RD SET Neo™: Sensor para uso en neonatos

< 3 kg. El lugar preferido es el pie. Alternativamente, se puede utilizar la palma y parte posterior de la mano.

RD SET NeoPt™: Sensores para uso en niños prematuros

< 1 kg El lugar preferido es el pie. Alternativamente, se puede utilizar la palma y parte posterior de la mano.

15.2.2.2 | Colocación del sensor en el paciente

1. Consulte la Fig. 15-8. Para pieles sensibles, se puede disminuir o eliminar la pegajosidad del adhesivo de grado médico embadurnando las áreas adhesivas con una mota de algodón o gasa.

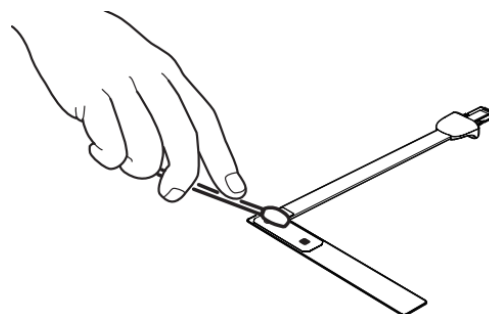


Fig. 15-8 Colocación sensor NEO/PT.

2. Consulte la Fig. 15-9. Oriente el cable del sensor hacia el tobillo (o la muñeca). Coloque el sensor alrededor del aspecto lateral del pie (o la mano), alineado con el cuarto dedo del pie (o de la mano). Es necesario que la ventana del detector quede completamente cubierta para garantizar la obtención de datos precisos.

15.2.2 | Sensor Neo para NEONATOS (<3kg) y sensor NeoPt para PREMATUROS (<1kg)

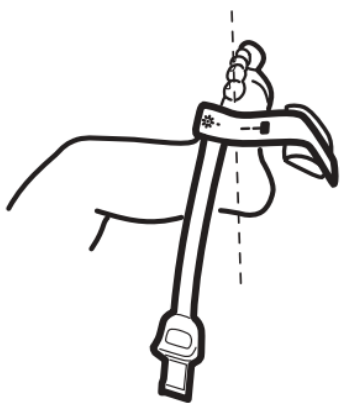


Fig. 15-9 Colocación sensor NEO/PT.

3. Consulte la Fig. 15-10. Coloque la envoltura adhesiva/de espuma alrededor del costado del pie (o la mano) y asegúrese de que la ventana del emisor () esté alineada directamente del lado opuesto del detector. Tenga cuidado de mantener la alineación correcta entre las ventanas del detector y del emisor mientras coloca la envoltura adhesiva/de espuma para fijar el sensor.

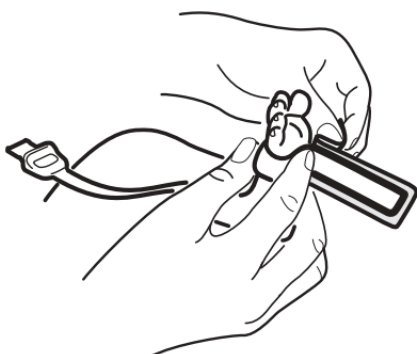


Fig. 15-10 Colocación sensor NEO/PT.

4. Consulte la Fig. 15-11. Verifique que haya quedado en la posición correcta y vuelva a posicionarlo si es necesario.

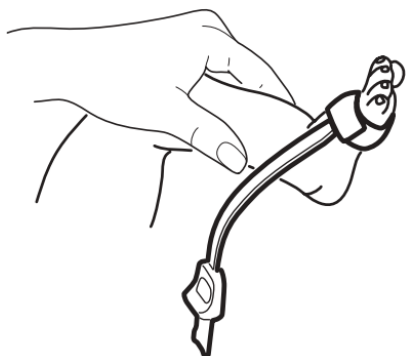


Fig. 15-11 Colocación sensor NEO/PT.

15.2.2.3 | Conexión del sensor al cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-12. Oriente la lengüeta del conector del sensor de modo que el lado donde están los contactos “brillantes” quede hacia arriba. Oriente el

cable del paciente de modo que la barra de color y las ranuras de agarre queden hacia arriba.

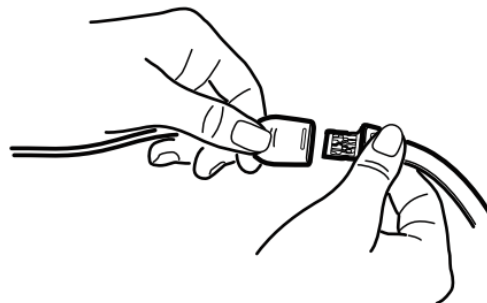


Fig. 15-12 Conexión sensor NEO/PT.

2. Consulte la Fig. 15-13. Inserte la lengüeta del sensor en el cable del paciente hasta que oiga o sienta el clic de la conexión. Tire suavemente de los conectores para asegurar un contacto positivo. Se puede usar cinta para fijar el cable al paciente y así facilitarle el movimiento.

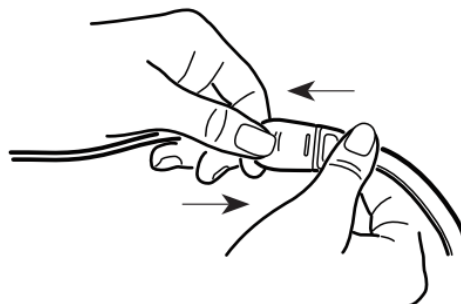


Fig. 15-13 Conexión sensor NEO/PT.

15.2.2.4 | Desconexión del sensor del cable del paciente

Consulte la Fig. 15-14. Tire firmemente del conector del sensor para retirarlo del cable del paciente.

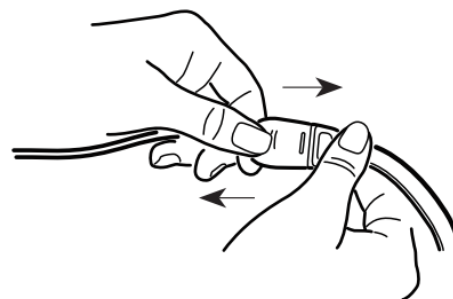


Fig. 15-14 Desconexión sensor NEO/PT.



NOTA

→ Para evitar daños, tire del conector del sensor y no del cable.

15.2.3 | Sensor Neo para ADULTOS (>40kg)



PRECAUCIÓN

- Exclusivamente para uso en un solo paciente.

15.2.3.1 | Selección del sitio

- Siempre elija un lugar con buena perfusión y cubra completamente la ventana del detector del sensor.
- El lugar de colocación debe limpiarse para eliminar la suciedad y debe estar seco antes de colocar el sensor.

RD SET Neo™: Sensor para uso en adultos

> 40 kg. El lugar preferido es el dedo medio o el dedo anular de la mano no dominante.

15.2.3.2 | Colocación del sensor en el paciente

1. Consulte la Fig. 15-15. Oriente el cable del sensor de modo que corra por el dorso de la mano. Coloque el detector en la parte carnosa del dedo. Como alternativa, también se puede colocar el sensor en un dedo del pie (no se muestra).

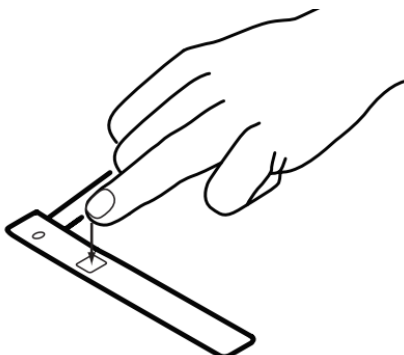


Fig. 15-15 Colocación sensor NEO en ADL.

2. Consulte la Fig. 15-16. Coloque la envoltura adhesiva alrededor del dedo de modo que la ventana del emisor () quede alineada sobre la parte superior del dedo del lado directamente opuesto al detector. Es necesario que la ventana del detector quede completamente cubierta para garantizar la obtención de datos precisos.

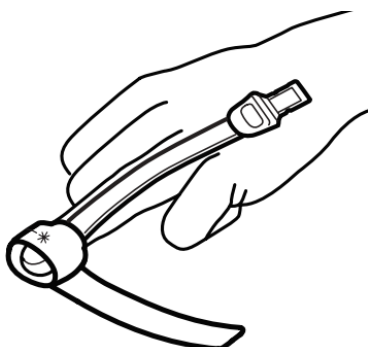


Fig. 15-16 Colocación sensor NEO en ADL.

3. Consulte la Fig. 15-17. Revise el sensor para verificar que esté correctamente colocado y, si es necesario, vuelva a colocarlo.



Fig. 15-17 Colocación sensor NEO en ADL.

15.2.3.3 | Conexión del sensor al cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-12 anterior. Oriente la lengüeta del conector del sensor de modo que el lado donde están los contactos “brillantes” quede hacia arriba. Oriente el cable del paciente de modo que la barra de color y las ranuras de agarre queden hacia arriba.
2. Consulte la Fig. 15-13 anterior. Inserte la lengüeta del sensor en el cable del paciente hasta que oiga o sienta el clic de la conexión. Tire suavemente de los conectores para asegurar un contacto positivo. Se puede usar cinta para fijar el cable al paciente y así facilitarle el movimiento.

15.2.3.4 | Desconexión del sensor del cable del paciente

Consulte la Fig. 15-14 anterior. Tire firmemente del conector del sensor para retirarlo del cable del paciente.



NOTA

→ Para evitar daños, tire del conector del sensor y no del cable.

15.3 | Monitorización y Configuración

El acceso a la pantalla de OXIMETRÍA DE PULSO se realiza ingresando en **Pantalla>>Configuración de Pantalla** y seleccionando la pantalla **Oximetría de Pulso**.

Brina permite el seguimiento continuo de los siguientes parámetros en la pantalla de Oximetría:

15.3.1 | Saturación de Oxígeno (SpO₂)

Es un valor que representa el porcentaje de saturación de oxígeno dentro de la sangre. Se calcula como el porcentaje de hemoglobina oxigenada en relación con la suma de oxihemoglobina y desoxihemoglobina.

15.3.1.1 | Tiempo de Promediado (SpO₂)

Esta función permite al usuario seleccionar el nivel de visibilidad deseado para variaciones sutiles en el valor medido. Dependiendo del estado del paciente y el área de atención, a veces se prefieren tiempos de promedio más cortos, en lugar de tiempos de promedio más largos (Por ej. en neonatos) y viceversa.

Los tiempos seleccionables son (segundos):

- 2-4
- 4-6
- 8 (Por defecto)
- 10
- 12
- 14
- 16

15.3.1.2 | Sensibilidad

La configuración de sensibilidad permite al usuario adaptar la sensibilidad de medición de SpO₂ al nivel de intensidad y calidad de la señal de SpO₂ del paciente en el sitio de medición.

- **Normal** (Por defecto): Es recomendada para pacientes que experimentan algún compromiso en el flujo sanguíneo o en la perfusión. Es aconsejable para áreas de cuidado donde los pacientes son observados con frecuencia.
- **Adaptative Probe Off Detection (APOD)**: La detección de desconexión de sensor adaptable es el modo de sensibilidad recomendado cuando hay una alta probabilidad de que el sensor se desconecte. También es el modo sugerido para las áreas de atención donde los pacientes no son monitoreados visualmente continuamente. Este modo ofrece una protección mejorada contra las lecturas erróneas debido a un sensor que se separa inadvertidamente de un paciente por movimientos excesivos.
- **Máxima (MAX)**: Se recomienda la sensibilidad máxima en pacientes con señales débiles (por ejemplo, ruido ambiental alto y/o pacientes con perfusión muy baja). También es aconsejable cuando la criticidad del paciente es alta.

15.3.1.3 | FastSat[®]

Esta característica activable permite una respuesta rápida y una visualización instantánea de cambios en la SpO₂ al dar prioridad a los datos más recientes. Esto ayuda al usuario en entornos clínicos que requieren un tiempo de respuesta rápido, por ejemplo, en casos de intubación, reanimación, etc.

Configuración seleccionable:

- Habilitado
- Deshabilitado (Por defecto)

15.3.2 | Frecuencia del Pulso (PR)

La frecuencia del pulso es un valor que representa la cantidad de veces que el corazón late por minuto.

15.3.3 | Índice de Perfusión (PI)

El índice de perfusión es un valor que indica la intensidad de la señal de pulso arterial como el porcentaje de señal pulsátil en relación con la señal no pulsátil. El índice de perfusión es de utilidad para determinar la colocación óptima de la SpO₂ sensor. Este parámetro también es útil como herramienta de solución de problemas al ayudar a un médico a descartar si un valor cuestionable puede deberse a una baja perfusión y/o a una baja señal por ruido.

Los médicos usan PI para identificar rápidamente un sitio óptimo para colocar el sensor. Los valores de PI más altos reflejan señales plestimográficas más fuerte, que facilitan mediciones más consistentes. Un beneficio adicional es que los cambios en la perfusión pueden ser indicadores de cambios importantes en el estado fisiológico del paciente.

15.3.4 | Índice de Variabilidad Plestimográfica (PVI[®])



NOTA

→ Esta característica es opcional.

El índice de variabilidad plestimográfica representa los cambios de perfusión periférica secundarios a la respiración, o lo que es equivalente, la modulación de amplitud del PI sobre una respiración, y puede estar estrechamente relacionada con los cambios de presión intratorácica. El PVI[®] puede ser una herramienta útil de detección no invasiva y un indicador temprano para ayudar a los médicos a determinar cuándo administrar líquidos a los pacientes para mejorar el rendimiento cardíaco y la perfusión de órganos.

Configuración seleccionable:

- Habilitado
- Deshabilitado (Por defecto)

15.3.4.1 | Promediado (PVI[®])

La función de promediado de PVI[®] permite al usuario seleccionar el nivel de visibilidad deseado para variaciones sutiles en el valor de PVI.

Configuración seleccionable:

- Normal (Por defecto)

- Rápido

15.3.5 | Relación SaFi (SpO₂/FiO₂)

Esta relación puede ser de utilidad para valorar el intercambio gaseoso de un paciente de forma no invasiva, siendo un índice que se obtiene rápidamente, durante la monitorización respiratoria continua. y sin requerir estudio gasométrico.

15.3.6 | Onda Pletismográfica

Representa una indicación visual del pulso del paciente y es de utilidad para la toma de decisiones clínicas permitiendo interpretar mejor las lecturas de SpO₂.



NOTA

→ La onda pletismográfica se ha normalizado para su visualización.

15.4 | Configuraciones Adicionales

El acceso a las configuraciones adicionales se realiza desde la pantalla de oximetría de pulso, presionando el botón **Configuración>>Configuraciones adicionales**.

15.4.1 | Filtro de Línea (Notch)

Dependiendo de la región geográfica, puede configurarse un valor predeterminado para que coincida con la frecuencia de la línea de alimentación utilizada en esa región. Esto permitirá cancelar el ruido introducido por luces fluorescentes y otras fuentes que pueden afectar la calidad de la señal.

Configuración seleccionable:

- 50 Hz (Por defecto)
- 60 Hz

15.5 | Limitaciones en la medición

Durante el proceso de medición, los siguientes factores pueden afectar a la precisión de la medición:

- Luz ambiente alta.
- Muy baja perfusión en el sitio monitorizado.
- La interferencia de radiación electromagnética (EMI) puede causar lecturas imprecisas.
- Unidades electroquirúrgicas.
- Niveles elevados de carboxihemoglobina (COHb), metahemoglobina (MetHb), o bilirrubina total.
- Las deformidades en los dedos, los tintes intravasculares, como el verde de indocianina o el azul

de metileno, o los colorantes y las texturas de aplicación externa, como el esmalte de uñas, las uñas acrílicas, el brillo, etc.

- Colocación inadecuada del sensor de SpO₂ o uso de un sensor de SpO₂ incorrecto.
- La anemia grave, una perfusión arterial muy baja o el artefacto extremo debido al movimiento pueden causar lecturas imprecisas de SpO₂.
- Los niveles elevados de dishemoglobina, los estados hipocápnicos o hipercápnicos, la vasoconstricción grave o la hipotermia.
- Las enfermedades vasoespásticas como el síndrome de Raynaud y la enfermedad vascular periférica.



PRECAUCIÓN

▪ Si no está seguro de la precisión de los resultados de la medición, examine las constantes vitales del paciente con otro métodos y, a continuación, el monitor y el sensor de SpO₂.

▪ Para evitar la interferencia de las luces ambientales, asegúrese de que el sensor esté correctamente colocado y, en caso necesario, cubra el sitio del sensor con un material opaco. No tomar esta precaución en condiciones de luz ambiental alta puede generar mediciones imprecisas.

▪ No modifique ni altere el sensor de ninguna manera. Las alteraciones o modificaciones pueden afectar el rendimiento y/o la precisión.

15.5.1 | Contraindicaciones

Los sensores RD SET™ reutilizables están contraindicados para el uso en pacientes móviles o durante períodos prolongados de uso. No están destinados para la monitorización a largo plazo. Se deben retirar y volver a colocar en un sitio de monitorización diferente al menos cada cuatro (4) horas. Debido a que las diversas condiciones de la piel y niveles de perfusión de cada individuo afectan la capacidad del sitio de tolerar la colocación del sensor, es posible que sea necesario cambiarlo de lugar con mayor frecuencia. Si se requiere monitorización prolongada, se recomienda el uso de un sensor desechable RD SET™.

Los sensores RD SET™ desechables están contraindicados para pacientes que presenten reacciones alérgicas a los productos de hule espuma y/o a la cinta adhesiva.

15.6 | Limpieza

Para conocer los detalles del procedimiento diríjase a la sección correspondiente en el capítulo *Limpieza y Mantenimiento*.

15.7 | Información Legal

15.7.1 | Información de Patentes Masimo®

Patentes de Masimo®: www.masimo.com/patents.htm

15.7.2 | Cláusula de Licencia No Implícita Masimo®

La posesión o compra de este dispositivo no confiere licencia expresa o implícita alguna para utilizar el dispositivo con sensores o cables no autorizados que, solos o en combinación con este dispositivo, se encuentren dentro del alcance de una o más de las patentes relacionadas con este dispositivo.

16. VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 16.1 ELEMENTOS NECESARIOS
- 16.2 PREPARACIÓN DEL RESPIRADOR
- 16.3 VERIFICACIÓN FUNCIONAL
- 16.4 VERIFICACIÓN DE ALARMAS
- 16.5 VERIFICACIÓN OPERATIVA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se listan una serie de pruebas que deben realizarse sobre el respirador para determinar si se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento.

**NOTA**

→ Este capítulo reúne una serie de pruebas que el usuario debe ejecutar para verificar el funcionamiento apropiado del respirador. Estas pruebas deben realizarse como paso previo al primer uso del respirador, y es recomendable que también se ejecuten periódicamente o luego de un tiempo prolongado de desuso.

16.1 | Elementos Necesarios

Para poder realizar las pruebas que se detallan a continuación son necesarios los siguientes elementos:

- Respirador con circuito paciente para categoría de paciente ADL, PED o NEO.
- Pulmón de prueba provisto con el equipo (adecuado para la categoría de paciente a verificar).
- Analizador de oxígeno gaseoso.
- Reloj con segundero.

16.2 | Preparación del Respirador

- Conecte las mangueras de suministro de aire, y de oxígeno, y el cable de alimentación eléctrica a las fuentes apropiadas.
- Verifique la presencia de la celda de O₂.
- Encienda el respirador y seleccione la categoría de paciente que corresponda.
- Comience la calibración del circuito paciente como es indicado en el capítulo *Encendido y Calibración Inicial*.
- Cuando aparece la pantalla de programación, seleccione el modo operativo VCV.
- Comience la ventilación aceptando los parámetros predefinidos.
- Permita que el respirador funcione durante por lo menos dos minutos con los parámetros predefinidos.
- El respirador está en condiciones para la ejecución de las pruebas.

16.3 | Verificación Funcional

Las pruebas para la verificación funcional se presentan en la **Tabla 16-1**. Estas pruebas están pensadas para ser llevadas a cabo en el orden propuesto, y se requiere que cada vez que se cambia el valor de un parámetro o atributo, se retorne al valor original una vez concluida la prueba.

Tabla 16-1 Verificación funcional

PRUEBA	ACCIÓN	VERIFICACIÓN
Frecuencia	Controlar con el reloj con segundero la cantidad de respiraciones en un minuto.	El valor obtenido de la acción anterior debe coincidir con el

		monitorizado por el respirador.
Volumen Tidal (VT)	Contrastar el valor de VT regulado con el monitorizado para el valor predeterminado. Repetir para un VT 50% mayor y para un VT 50% menor.	El valor monitorizado debe estar dentro de un $\pm 10\%$ del valor regulado.
PEEP	Mantener el valor predeterminado.	Verificar que la línea de presión de base se mantiene estable.
Sensibilidad	Realizar un esfuerzo sobre el pulmón de prueba para generar una inspiración.	La inspiración debe generarse.
Sensibilidad	Regular la sensibilidad a 0,5 L/min.	No debe verificarse autociclado (permitir al menos cinco respiraciones mandatorias).
Sensibilidad	Regular la sensibilidad a - 0,5 cmH ₂ O	No debe verificarse autociclado (permitir al menos cinco respiraciones mandatorias).
Inspiración manual	Apretar el botón [Manual Insp.] .	El respirador debe iniciar una respiración mandatoria.
Forma de onda de flujo	Cambiar la forma de onda de flujo.	Sobre la gráfica de flujo debe visualizarse el cambio de perfil de onda de flujo.
Oxígeno	Comparar la concentración de O ₂ monitorizada con la concentración regulada.	El valor monitorizado debe estar entre 45% y 55%.
Oxígeno	Modificar la concentración de O ₂ hasta un valor de 100%.	La concentración de oxígeno monitorizada debe ser de al menos 95% luego de diez respiraciones.

**NOTA**

→ Durante la prueba de VT puede excederse el límite de alarma de presión inspiratoria máxima, con lo que se activarán las señales de alarma correspondientes. En este caso es necesario regular el límite de presión inspiratoria máxima, de manera que el VT configurado pueda ser entregado correctamente. De lo contrario esta alarma limitará el VT entregado, y la prueba no podrá ejecutarse.

16.4 | Verificación de Alarmas

Las pruebas para la verificación de alarmas se presentan en el A.I.

16.5 | Verificación Operativa

Las pruebas donde se requiere de la intervención del usuario ya han sido cubiertas por los apartados anteriores. La verificación operativa es un control automático que realiza el

respirador durante la calibración inicial. Para más información sobre la naturaleza de estas pruebas diríjase al capítulo *Encendido y Calibración inicial*.

17. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 17.1 LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN
- 17.2 REENSAMBLADO DEL CIRCUITO PACIENTE REUTILIZABLE
- 17.3 MANTENIMIENTO

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Existen una serie de recomendaciones en cuanto a las condiciones de limpieza, esterilidad y mantenimiento a las que debe ajustarse el equipo y sus accesorios. En este capítulo se declaran los lineamientos sobre los cuidados necesarios sobre este tema, y los puntos clave que deben atenderse para asegurar un buen funcionamiento del respirador y minimizar el impacto ambiental durante su vida útil.

17.1 | Limpeza y Esterilización

17.1.1 | Indicaciones Generales

El respirador *Brina* y las partes asociadas del circuito paciente (mangueras, conectores, accesorios, etc.) son entregados limpios, pero no estériles.

Luego de cada uso, las partes en contacto con el paciente son fácilmente desarmables para su limpieza y posterior esterilización.



ADVERTENCIA

▪ **No limpiar, desinfectar o reutilizar componentes de un solo uso. Realizar esto podría ocasionar pérdida en la integridad del material, fugas, o contaminación que afecten el funcionamiento del respirador, y por tanto la seguridad del paciente.**



PRECAUCIÓN

▪ **El respirador no es autoclavable y no es compatible con el óxido de etileno. No someta al equipo a ninguno de estos métodos de esterilización.**



NOTA

→ La información que se provee para el manejo de la limpieza y esterilización de los diferentes componentes se ofrece a manera de guía. Esta puede adaptarse a los protocolos propios de cada departamento o servicio, siempre que se respeten las advertencias y precauciones declaradas en este capítulo.

→ Las instrucciones para descartar todo el equipo, partes obsoletas o elementos provistos por otras compañías, se encuentran en el anexo *Disposición Final*.

17.1.2 | Unidad Ventilatoria

La *Unidad Ventilatoria* del equipo debe limpiarse y desinfectarse externamente utilizando alguno de los siguientes productos:

- Limpiador hidroalcohólico / amonio cuaternario (como cloruro de benzalconio) a base de solvente.
- Glutaraldehído al 2%.



PRECAUCIÓN

▪ **No limpiar la carcasa con solventes químicos abrasivos, ni sustancias ácidas o alcalinas. -No usar solventes, acetonas, cloroformo o sustancias ácidas fuertes o solventes clorinados.**

17.1.3 | Pantalla

Las recomendaciones de limpieza de este apartado corresponden a la pantalla táctil. Para la limpieza utilizar un paño suave, embebido en solución de jabón neutro y agua tibia.



PRECAUCIÓN

- **No limpiar la pantalla con solventes químicos abrasivos, ni sustancias ácidas o alcalinas. No utilizar ningún tipo de alcohol.**
- **No rociar el producto de limpieza directamente sobre la pantalla.**
- **Antes de comenzar con los procesos de limpieza y desinfección, apagar el respirador.**

17.1.4 | Circuito Paciente Reutilizable

Todas las partes del circuito paciente reutilizable deben encontrarse en perfectas condiciones de asepsia al momento de ser utilizadas.

Todos los elementos que TECME S.A. entrega con el respirador pero que son ajenos a su manufactura deben ser limpiados y esterilizados según las especificaciones de sus fabricantes. Leer estas instrucciones y respetarlas, para utilizar siempre elementos debidamente acondicionados con el respirador.

Para la limpieza previa a la esterilización, el circuito paciente debe desarmarse por completo para exponer todas sus superficies. Es inadmisibles que permanezcan en cualquier segmento del circuito, restos de material orgánico adherido. Ver Fig. 17-1 donde se muestra un esquema del circuito paciente.

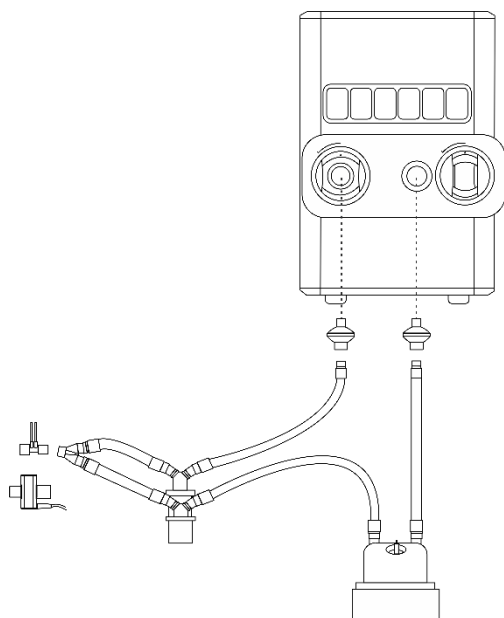


Fig. 17-1 Diagrama del ensamble del circuito paciente (con accesorios).

**ADVERTENCIA**

▪ **No deben permanecer restos de material orgánico sobre las paredes de las partes que conforman el circuito paciente. Es importante una correcta limpieza de los elementos que van a ser esterilizados.**

**PRECAUCIÓN**

- **No usar en ninguna parte alcohol puro, soluciones limpiadoras que contengan alcohol, ni tampoco limpiadores que contengan acondicionadores.**
- **El óxido de etileno puede causar alteraciones de la superficie de los plásticos y acelerar el envejecimiento de los componentes de goma.**
- **No usar solventes, acetona, cloroformo, o sustancias ácidas fuertes o solventes clorinados para limpiar las partes plásticas, o las mangueras del circuito paciente.**
- **No sumergir la base del humidificador/calentador en ningún tipo de líquido. Puede existir peligro de cortocircuito. Referirse al manual del humidificador/calentador para la limpieza y esterilización del dispositivo.**
- **Los componentes del circuito paciente que pueden contaminarse con fluidos corporales o gases espirados durante condiciones normales y de primer defecto son:**
 - Conjunto espiratorio (accesorio estándar).
 - Filtro antibacteriano (accesorio opcional).

**NOTA**

→ Para descartar el circuito paciente, tener en cuenta que el mismo se considera como residuo patógeno, a menos que haya sido esterilizado previo al descarte.

17.1.5 | Conjunto Espiratorio

Para limpiar el conjunto antes del proceso de esterilización utilizar sólo detergentes neutros, libres de cloro. Las indicaciones sobre cómo retirar el conjunto del respirador, y sobre cómo desarmarla se encuentran en el capítulo ENSAMBLE E INSTALACIÓN (ver Fig. 17-2).

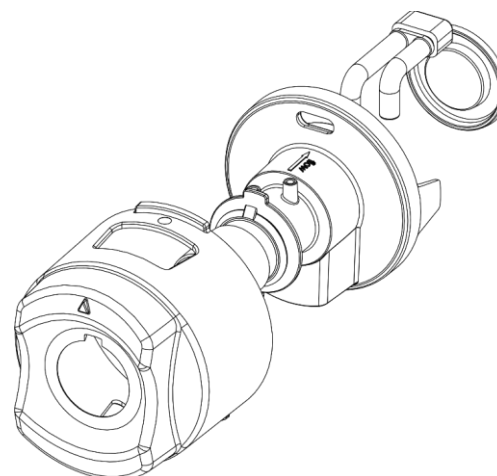


Fig. 17-2 Conjunto espiratorio desarmado.

El proceso de limpieza debe ejecutarse con mucho cuidado, debido a la presencia de una delicada membrana que se encuentra en el cuerpo del conjunto, y que es parte del neumotacógrafo espiratorio. No introducir por los orificios del conjunto elementos punzantes, cortantes, o que pueden por su uso indebido maltratar la membrana interna. Por la misma razón, se debe evitar el uso de aire comprimido para secar el conjunto. El deterioro de esta membrana puede conducir a un funcionamiento inadecuado del respirador.

**ADVERTENCIA**

- **Desarmar completamente el conjunto espiratorio para su limpieza.**
- **El neumotacógrafo incorporado en el conjunto espiratorio tiene en su interior una delicada membrana transparente. Esta no debe ser dañada para que la medición del flujo, y del volumen espirado sea correcta.**



NOTA

→ Para descartar la válvula exhalatoria, tener en cuenta que la misma se considera como residuo patógeno, a menos que haya sido esterilizada previo al descarte.

El conjunto espiratorio es autoclavable. Soporta 50 ciclos de esterilización en autoclave si se escogen los siguientes parámetros: 20 minutos a 121 °C – 2 horas; ó 15 minutos a 134 °C – 1,5 horas.

17.1.6 | Oxímetro de Pulso

El oxímetro de pulso debe limpiarse de la siguiente forma:

1. Retire el sensor al paciente y desconéctelo del cable del paciente.
2. Limpie el sensor con una almohadilla con alcohol isopropílico al 70 %.
3. Deje que el sensor se seque completamente antes de colocarlo a un paciente.

O bien,

1. Si se requiere desinfección de bajo nivel, utilice una solución 1:10 de blanqueador / agua.
2. Empape un paño o gasa con la solución limpiadora y úselo para limpiar todas las superficies del sensor y del cable.
3. Empape otro paño o gasa con agua estéril o destilada y úselo para limpiar todas las superficies del sensor y del cable.
4. Seque el sensor y el cable con un paño limpio o gasa seca.



PRECAUCIÓN

- Solo limpiar y reutilizar sensores previstos para dicho fin.
- No utilice blanqueador sin diluir (hipoclorito de sodio al 5 % - 5,25 %) ni ninguna solución limpiadora distinta a las recomendadas aquí, ya que se podría dañar permanentemente el sensor.
- No sumerja el sensor ni el conector en ninguna solución líquida.
- No lo esterilice con radiación, vapor, autoclave ni óxido de etileno.

17.2 | Reensamblado del Circuito Paciente Reutilizable

Una vez que los componentes hayan sido debidamente limpiados y esterilizados se encuentran en condiciones para ser utilizados. Debe prestarse especial atención al reensamblado de

todas las partes del circuito paciente, en especial del conjunto espiratorio. El diafragma de este conjunto debe ser colocado de manera correcta para poder cumplir con sus funciones. Ante cualquier duda consulte el capítulo ENSAMBLE E INSTALACIÓN.



ADVERTENCIA

- Utilizar siempre diafragmas originales. Aquellos que no son originales pueden ocasionar mal funcionamiento de la válvula espiratoria con atascamiento de la vía espiratoria.
- Es muy importante el posicionamiento del diafragma sobre el conjunto espiratorio para el funcionamiento correcto del respirador. Cuidar de que se acomode correctamente.

17.3 | Mantenimiento

17.3.1 | Mantenimiento Preventivo Sugerido



NOTA

→ El mantenimiento preventivo es indispensable para la integridad estructural y funcional del respirador. La falta de mantenimiento adecuado puede repercutir en la calidad de ventilación mecánica que reciben los pacientes.

→ La vida útil del respirador ha sido establecida considerando el cumplimiento de todos los mantenimientos programados que deben ejecutarse durante este período (cada 5000 hs de uso o un año).

→ El mantenimiento programado sólo puede ser realizado por TECME S.A. o por personal autorizado por TECME S.A.

→ Para mayor información respecto a las tareas de mantenimiento, referirse al Manual Técnico de Mantenimiento, el cual contiene información respecto a la resolución de problemas, componentes del respirador, instrucciones para service, etc.

Tabla 17-1 Mantenimiento preventivo sugerido

PRUEBA	ACCIÓN	VERIFICACIÓN
Cada 4 – 6 hs	Trampas de agua del circuito paciente.	Verificar presencia de agua en las trampas. Vaciar si es necesario.
Con cada nuevo paciente	Circuito paciente, incluido el conjunto espiratorio (válvula + neumatógrafo espiratorios).	Reemplazar por un circuito estéril, y esterilizar o desechar el circuito saliente, o las partes que correspondan.
Diario	Filtro de agua para aire comprimido.	Verificar presencia de agua en el filtro. Vaciar si es necesario.

Diario	Circuito paciente.	Verificar estado general del circuito (mangueras + accesorios). Cambiar las partes o accesorios que no se encuentren en condiciones óptimas, y recalibrar circuito paciente.
Cada 3 meses	Batería interna.	Desconectar el cable de alimentación principal. Verificar que el ícono de Carga completa de batería se mantenga por 10 minutos. Caso contrario comunicarse con el servicio técnico autorizado.
Anualmente o cada 5000 hs de uso (lo que ocurra primero).	Respirador completo.	Enviar el respirador al servicio técnico autorizado para mantenimiento programado de 5000 hs.
Cada 2 años o cada 10000 hs de uso (lo que ocurra primero).	Respirador completo.	Enviar el respirador al servicio técnico autorizado para mantenimiento programado de 10000 hs.

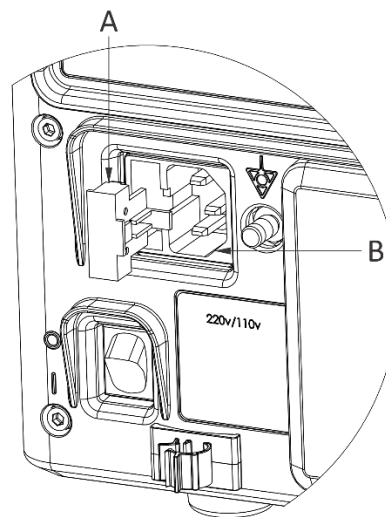


Fig. 17-3 Alojamiento de fusibles.

17.3.2 | Filtros de Aire Comprimido y Oxígeno

Es muy importante que los filtros de aire comprimido y oxígeno se mantengan en óptimas condiciones de trabajo. La calidad de estos suministros afecta al funcionamiento del respirador, y la salud del paciente.

Consultar las recomendaciones de mantenimiento en las instrucciones de uso del fabricante en cuanto a la periodicidad del recambio de cada unidad filtrante. El respirador no debe ventilarse cuando los filtros de aire comprimido u oxígeno no se encuentran en buenas condiciones.

Se recomienda, además, tomar las siguientes precauciones para asegurar un funcionamiento correcto de los filtros:

- Mantener el dispositivo siempre en posición vertical.
- Utilizar si es necesario una manguera conectada en la salida del drenaje para recolectar el agua de condensación en un recipiente. Cuidar que las dimensiones de la manguera sean las correctas. Una longitud exagerada puede aumentar innecesariamente la resistencia al drenaje.
- Si se utiliza una manguera recolectora de agua, controlar que no presente tramos con dirección ascendente que pueda obstaculizar el drenaje.

17.3.3 | Fusibles

Próxima a la entrada de la alimentación eléctrica principal se encuentra la caja de fusibles (Fig. 17-3 A). Ubicada en el panel posterior del equipo, aloja dos fusibles F2L250V (Ø 5 mm x 20 mm – 250 V / 2 A). En el caso de ser necesario el reemplazo de ellos, utilizar fusibles de las mismas características.

17.3.4 | Mantenimiento Programado (cada 5000 horas ó un año)

El mantenimiento programado se realiza cada 5000 hs de uso, o cada un año, lo que ocurra primero. Es un procedimiento realizado en fábrica, o por un servicio técnico especializado autorizado.

Cuando el equipo es enviado para cumplir con este mantenimiento incluir una nota explicando los eventos atípicos que pudieran haber ocurrido. De esta manera, las evaluaciones a realizar también considerarán estas particularidades.

La necesidad de realizar este mantenimiento cuando se cumplen 5000 horas de uso es alertada por un ícono en pantalla, ubicado en el sector superior derecho de la misma. Este ícono es suprimido por el servicio técnico una vez que se ha finalizado el protocolo de mantenimiento, y aparecerá nuevamente cuando se cumplan otras 5000 hs de uso, o haya transcurrido un año desde el último mantenimiento.

En la siguiente lista se resumen las verificaciones de partes, accesorios y consumibles que son realizadas durante un mantenimiento programado del equipo.

- Conjunto espiratorio.
- Célula de Oxígeno.
- Baterías internas.
- Junta de cierre de gabinete.
- Ventilador (cooler trasero).
- Filtros de Metal Poroso.
- Líneas neumáticas internas.
- Fusibles.
- Presión de reguladores internos.
- Sensores.
- Circuito de entrada de gases.
- Válvulas proporcionales / recalibración (si es necesario).
- Limpieza de contactos y conexiones internas.

- Actualización de software (si es necesario).
- Calibración de sistema neumático.
- Alarmas: señales luminosas y audibles.
- Funcionamiento de interfaz de usuario.
- Sistema Watchdog.
- Control final de funcionamiento.

18. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 18.1 CLASIFICACIÓN
- 18.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
- 18.3 PANTALLA
- 18.4 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES
- 18.5 ESPECIFICACIONES NEUMÁTICAS
- 18.6 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS
- 18.7 AJUSTE DE PARÁMETROS VENTILATORIOS
- 18.8 PARÁMETROS ENTREGADOS
- 18.9 PARÁMETROS MONITORIZADOS
- 18.10 AJUSTE DE ALARMAS
- 18.11 OBTENCIÓN DE LOS DATOS PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN
- 18.12 CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO RESPIRATORIO
- 18.13 ESPECIFICACIONES DE LOS MÓDULOS DE CO₂
- 18.14 ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO DE SPO₂
- 18.15 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA
- 18.16 OPERACIÓN BÁSICA DEL RESPIRADOR
- 18.17 MECANISMOS DE SEGURIDAD
- 18.18 MECANISMOS DE SEGURIDAD
- 18.19 MECANISMOS DE SEGURIDAD
- 18.20 CIRCUITO NEUMÁTICO DEL RESPIRADOR

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se encuentran las especificaciones técnicas que caracterizan a *Brina*, desde información básica respecto a las características físicas, hasta los detalles de cada accesorio. Así como también, una descripción en profundidad de su principio de funcionamiento y medidas de seguridad.

**NOTA**

→ En caso de ser necesario, TECME S.A. proveerá información técnica del equipo, tal como descripciones, diagramas e instrucciones de calibración, etc. para ayudar al personal técnico debidamente calificado a reparar aquellas partes definidas por el fabricante como reparables.

18.1 | Clasificación**Tabla 18-1 Clasificaciones del respirador**

Riesgo	Clase IIb (Council Directive 93/42/EEC). Clase III (MERCOSUR/GMC/RES. N° 40/00).
Tipo de protección contra choque eléctrico	Clase I (según IEC 60601-1).
Grado de protección contra choque eléctrico de las partes aplicables	Tipo B (según IEC 60601-1). Tipo BF (según IEC 60601-1).
Grado de protección IP	IP22 Primer dígito: "2" - Protegido contra el acceso a partes peligrosas con un dedo. - Protegido contra cuerpos extraños sólidos de diámetro \geq 12,5 mm; Segundo dígito: "2" - Protegido contra gotas de agua que caen verticalmente cuando la carcasa se inclina hasta 15°).
Modo de operación	Funcionamiento continuo (IEC 60601-1).

18.2 | Características Físicas**Tabla 18-2 Características físicas**

Altura	70,9 cm (27.91 in).
Ancho	47,8 cm (18.82 in).
Profundidad	34,4 cm (13.54 in).
Altura incluyendo el pedestal	146 cm (57.5 in).
Masa sin incluir el pedestal	18,65 kg (41.11 lb).
Masa incluyendo el pedestal	28,60 kg (63.05 lb).
Ancho del pedestal	55 cm (21.6 in)
Profundidad del pedestal	70 cm (27.5 in)
Nivel de presión acústica ponderada A	No excede de 45.3 dBA a una distancia de 1 m
Nivel de potencia acústica ponderada A	No excede de 56.3 dBA.

18.3 | Pantalla**Tabla 18-3 Pantalla**

Tipo	Pantalla sensible al tacto / TFT-LCD / 16.7 M colores.
Tamaño	18,5"
Relación	16:9
Resolución	1920x1080.

18.4 | Requerimientos Ambientales**Tabla 18-4 Requerimientos ambientales**

	TEMPERATURA	PRESIÓN AMBIENTE	HUMEDAD
Funcionamiento	10 °C – 40 °C	560 – 1030 hPa	15 - 95% no condensante
Almacenamiento/ Transporte	-20°C – 60 °C	500 – 1060 hPa	5 - 95% no condensante

18.5 | Especificaciones Neumáticas**Tabla 18-5 Especificaciones neumáticas**

Gases de suministro	Aire y oxígeno de grado médico.
Presión mínima de suministro	280 kPa (40,61 psi).
Presión máxima de suministro	600 kPa (87,02 psi)
Presión limitada máxima (válvula de alivio)	120 \pm 5 cmH ₂ O.
Presión máxima de trabajo (PMT)	La PMT está garantizada por el límite de alarma de alta presión. Si se alcanza este límite, el respirador comenzará la fase de exhalación.
Flujo de entrada (fuente de gases)	200 L/min.
Flujo pico entregado por el respirador	180 L/min.
Volumen minuto resultante máximo	ADL: 130 L/min. PED: 40 L/min. NEO: 17 L/min.
Compliance interna (del respirador)	0,16 ml/cmH ₂ O.
Conectores del respirador para suministro de gases	AIRE: conector macho DISS 3/4" – 16. OXÍGENO: conector macho DISS 9/16" – 18.
Conectores de las mangueras de suministro de gases	AIRE: conector hembra DISS 3/4" – 16 (ambos extremos). OXÍGENO: conector hembra DISS 9/16" – 18 (ambos extremos).

18.6 | Especificaciones Eléctricas**Tabla 18-6 Especificaciones Eléctricas**

Alimentación principal	<u>Tensión:</u> 100 – 240 V (conmutación automática). <u>Frecuencia:</u> 50/60 Hz. <u>Consumo máximo:</u> 1,3 A a 100 V - 0,55 A a 240 V
Batería interna	<u>Tensión:</u> 10,8 V (continua). <u>Carga eléctrica:</u> 7,8 Ah (recarga automática). <u>Autonomía:</u> 2 horas (Por cada batería). Datos obtenidos para modo VCV, con valores de parámetros predeterminados y modo noche activo.
Fusibles	F2L250V (250 V / 2 A – 0,5 mm x 20 mm).
Llamado a Enfermería (Nurse Call)	250 mA @ 100 VDC

18.7 | Ajuste de Parámetros Ventilatorios

Tabla 18-7 Ajuste de parámetros ventilatorios

PARÁMETRO	RANGO	VALOR INICIAL
Volumen tidal (L)	ADL: 0,050 – 4 PED: 0,020 - 0,300 NEO: 0,002 - 0,150	ADL: 0,400 ⁽¹⁾ PED: 0,050 ⁽¹⁾ NEO: 0,010 ⁽¹⁾
Flujo Pico (L/min)	0,2 - 180	ADL: 48 PED: 10 NEO: 2,4
Volumen minuto (programación MMV + PSV)⁽³⁾ (L/min)	ADL: 1 – 50 PED: 1 - 50 NEO: N/A	ADL: 6,0 PED: 4,0 NEO: N/A
Presión controlada (PCV) (cmH₂O)	PCV + PEEP = 2 - 100	ADL: 15 PED: 8 NEO: 8
Presión de soporte (PSV) (cmH₂O)	PSV + PEEP = 0 - 100	ADL: 5 PED: 5 NEO: 5
PEEP/CPAP (cmH₂O)	0 - 50	ADL: 5 ⁽²⁾ PED: 5 ⁽²⁾ NEO: 3 ⁽²⁾
Presión limitada (en TCPL - NEO) (cmH₂O)	3 - 70	10
Flujo continuo TCPL (L/min)	2 - 40	8
Tiempo inspiratorio (s) (en modos asistidos/controlados)	0,1 - 10	ADL: 1,0 ⁽²⁾ PED: 0,6 ⁽²⁾ NEO: 0,5 ⁽²⁾
Tiempo inspiratorio (s) (APRV)	Ti alto 0.5 – 30 Ti bajo 0.2 – 30	5.0 1.5
Tiempo de Subida	1 – 11	4
Relación I:E	5:1 – 1:599 (en modos asistidos/controlados) 150:1 – 1:60 (APRV)	Resultado del tiempo inspiratorio y la frecuencia iniciales.
Frecuencia respiratoria (rpm)	ADL: 1 - 100. PED y NEO: 1 - 150.	ADL: 12 ⁽²⁾ PED: 25 ⁽²⁾ NEO: 30 ⁽²⁾
Oxígeno (concentración) (%)	21 – 100	50
Sensibilidad inspiratoria (Flujo = L/min; Presión = cmH₂O)	Gatillado por flujo: 0,2 a 15 Gatillado por presión: -0.2 a -20	ADL: Flujo=3; Presión= -1,5 PED: Flujo=3; Presión= -1,5 NEO: Flujo=1; Presión= -1,5
Sensibilidad espiratoria (para modos con PSV)	5% - 80% del flujo pico.	25%
Pausa inspiratoria programable (en VCV) (s)	0 – 2	0 (NO)
Pausa inspiratoria manual (s)	10 (máximo)	N/A
Pausa espiratoria manual (s)	20 (máximo)	N/A
Suspiros (en VCV)	<u>N° de suspiros:</u> NO/1/2/3. <u>Frecuencia:</u> 5/10/15/20 por hora. <u>Volumen agregado:</u> +0,1VT - +1,0VT (el volumen se agrega al VT configurado).	<u>N° de suspiros:</u> 1. <u>Frecuencia:</u> 5 por hora. <u>Volumen agregado:</u> +30% (+0,3VT). <u>Activado:</u> NO

Forma de onda del flujo inspiratorio	Rampa descendente y constante (rectangular).	Rampa descendente.
Compensación de fugas en VNI (L/min)	No ajustable.	ADL: hasta 60 PED: hasta 30 NEO: hasta 10
Compensación de fugas para el resto de los modos (L/min)	No ajustable.	ADL: hasta 15 PED: hasta 15 NEO: hasta 10
Tiempo de respuesta frente a cambios de Concentración de O₂ desde 21% a 90%	No ajustable	15,3 s a 500 ml 20,5 s a 150 ml 49,6 s a 30 ml
Compensación de tubo	<u>Tubo</u> : Endotraqueal o traqueostomía. <u>Diámetro</u> : 2,5 – 12 mm <u>Compensar</u> : 10%-100%.	<u>Tubo</u> : Endotraqueal. <u>Diámetro</u> : ADL: 8mm, PED: 5mm, NEO: 3mm <u>Compensar</u> : 50% <u>Activado</u> : NO
Flujo continuo oxigenoterapia (L/min)	ADL: 1-80 PED: 1-60 NEO: 1-20	ADL: 20 PED: 10 NEO: 5
Concentración de oxígeno oxigenoterapia (%)	21 - 100	ADL: 50 PED: 50 NEO: 50

(1) Valores iniciales de fábrica. Al modificar los mL/kg en la configuración de VT basado en PCI, estos valores pueden cambiar (ver capítulo Verificación y calibración inicial).

(2) Estos valores se muestran como referencia, y son los que pueden encontrarse en los modos VCV o PCV. Para conocer los valores iniciales de cada modo consulte el capítulo Modos operativos.

(3) El Volumen Minuto se programa únicamente en MMV + PSV. En el resto de los modos el Volumen Minuto es el resultado de la programación de otros parámetros.

18.8 | Parámetros Entregados

Tabla 18-8 Parámetros entregados

PARÁMETRO	EXACTITUD
Volumen tidal inspiratorio	\pm (5 ml +10% del volumen tidal configurado) si VT>50 ml \pm (2 ml +10% del volumen tidal configurado) si VT \leq 50 ml
Presión controlada (PCV)	\pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión programada)
Presión de soporte (PSV)	\pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión programada)
Presión de fin de espiración (PEEP)	\pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión programada)
Concentración de O ₂	\pm 3% (unidades porcentuales)

18.9 | Parámetros Monitorizados

Tabla 18-9 Exactitud de parámetros monitorizados

PARÁMETRO	EXACTITUD
Volumen tidal inspiratorio	< \pm (4 ml + 15% del volumen tidal inspiratorio monitorizado si VT > 50 ml) < \pm (2 ml +10% del volumen tidal inspiratorio monitorizado si VT \leq 50 ml)
Volumen tidal espiratorio	< \pm (4 ml + 15% del volumen tidal espiratorio monitorizado si VT >50 ml) < \pm (2 ml + 10% del volumen tidal espiratorio monitorizado si VT \leq 50 ml)
Presión pico	< \pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Presión Plateau	< \pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Presión media	< \pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Presión de fin de espiración	< \pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Concentración de oxígeno	\pm (2.5% ⁽¹⁾ + 2.5% del valor monitorizado)
Frecuencia respiratoria	\pm 1 rpm

(1) Unidades Porcentuales

Tabla 18-10 Rango de parámetros monitorizados

PARÁMETRO	REFERENCIA	RANGO
Presión pico [cmH ₂ O]	Peak	0 a 120 cmH ₂ O
Presión Plateau [cmH ₂ O]	Plateau	0 a 120 cmH ₂ O
Presión media [cmH ₂ O]	Mean	0 a 120 cmH ₂ O
PEEP [cmH ₂ O]	PEEP	0 a 120 cmH ₂ O
Pico de flujo inspirado [L/min]	Peak Flow	0 a 360 L/min
Tiempo inspiratorio [s]	Ti	0,1 a 10 seg
Tiempo espiratorio [s]	Te	0,3 a 60 seg
Relación I:E	I:E	30:1 a 1:600
Frecuencia total [rpm]	ftotal	1 a 150 rpm
Volumen tidal espirado [mL]	VT	0 a 9999 mL
Volumen tidal inspirado	VTi	0 a 9999 mL
Volumen minuto espirado [L/min]	VE	0,01 a 99 L/min
FIO ₂ [%]	%Oxígeno	0 a 100 %
Volumen minuto mandatorio [L/min]	VE Mandat	0,01 a 99 L/min

Volumen minuto espontáneo [L/min]	VE Spont	0,01 a 99 L/min
Frecuencia espontánea [rpm]	Fspont	0 a 150 rpm
Constante de tiempo espiratoria [s]	TCexp	0 a 327,67 s
Compliance dinámica [ml/cmH ₂ O]	Cdyn	0 a 3276 ml/cmH ₂ O
Compliance estática [ml/cmH ₂ O]	Cest	0 a 3276 ml/cmH ₂ O
Resistencia inspiratoria [cmH ₂ O/L/s]	Ri	0 a 32767 cmH ₂ O/L/s
Resistencia espiratoria [cmH ₂ O/L/s]	Re	0 a 32767 cmH ₂ O/L/s
Fuga [L/min]	Leak	0 a 360 L/min
Porcentaje de fuga [%]	Leak %	0 a 100%
Relación entre tiempo inspiratorio y tiempo requerido para una respiración completa.	Ti/Ttot	0 a 1,00
F/VT [rpm/L]	F/VT	0 a 32767 rpm/L
Trabajo respiratorio impuesto [mL/min]	WOBi	0 a 32767

* El volumen tidal se calcula como $\int V'$ (estimado en la Y del circuito paciente) y el volumen minuto espirado, como $V_e \times f$.

18.10 | Ajuste de Alarmas

Tabla 18-11 Ajuste de alarmas

ALARMA	LÍMITES	VALOR INICIAL
Presión inspiratoria máxima (cmH ₂ O)	10 (ó >mín - 120)	ADL: 40 PED: 30 NEO: 30
Presión inspiratoria mínima (cmH ₂ O)	1 - 99 (ó <máx)	5
Volumen tidal máximo ⁽¹⁾ (L)	ADL: >VTmín - 4,5 PED: >VTmín - 0,500 NEO: >VTmín - 0,250	Calculado de acuerdo al Volumen Tidal programado
Volumen tidal mínimo ⁽¹⁾ (L)	0 a <VTmáx	Calculado de acuerdo al Volumen Tidal programado
Volumen minuto espirado máximo (L/min)	>VMmín - 55	Depende del Volumen Tidal y Frecuencia
Volumen minuto espirado mínimo (L/min)	0 – <VMmáx	Depende del Volumen Tidal y Frecuencia
Concentración de O ₂ (%)	Alta: 25 - 110 Baja: 19 - 99	Alta: 60 Baja: 40
Oxígeno no adecuado (%)	18 o menor (no es configurable)	N/A
Desconexión	N/A (no es configurable)	N/A
Fuga no compensable (L/min)	N/A (no es configurable)	ADL: 50 ⁽¹⁾ PED: 30 ⁽¹⁾ NEO: 10
Apnea (s)	5 - 60	15
PEEP alto (cmH ₂ O)	1 – 55	+3 PEEP configurado
PEEP bajo (cmH ₂ O)	0 - 49	-3 PEEP configurado
Frecuencia respiratoria máxima (rpm)	3 - 160	ADL/PED: 30 NEO: 40
Frecuencia respiratoria mínima (rpm)	1 - 150	ADL/PED: 5 NEO: 10
ETCO ₂ (mmHg)	Máx: >Mín a 150 Mín: 1 a <Máx	Máx: 50 Min: 30
SBT finalizado (min)	10 – 120	ADL: 30 PED: 30
F/VT alto	65 – 200	105
SpO ₂ (%)	Alta: 2 – 100 Baja: 1 – 98	Alta: 100 Baja: 88
Frecuencia cardíaca máxima (lpm)	35 – 235	ADL/PED: 140 NEO: 180
Frecuencia cardíaca mínima (lpm)	30 – 230	ADL/PED: 50 NEO: 100
Obstrucción	Mantenimiento de 10 cmH ₂ O encima del nivel de PEEP por más de 5 s o dos respiraciones (lo que sea mayor).	
Falta de energía eléctrica externa	No es configurable. Cualquiera sea la causa del evento, el respirador conmuta automáticamente a funcionamiento por batería.	
Carga de batería agotada.	Nivel de carga nulo o muy bajo. Reemplazar por un método ventilatorio alternativo. No es configurable. (autonomía mínima de 5 min).	

Vent. Inop.	Cuando se suspende el funcionamiento del respirador. Reemplazar por un método ventilatorio alternativo. No es configurable.
Falla de soplador	No es configurable. Las señales de alarma se disparan cuando se detecta un consumo eléctrico excesivo del ventilador (causado por una resistencia aumentada al giro de las aspas).
Falla de controladora de sonido	No es configurable. Las señales de alarma se disparan cuando la controladora de sonido indica que detectó un error.
SBT abortado	Activación de señales de alarma al cumplirse alguna de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de apnea • Mantenimiento de alarma de F/VT alto durante 3 minutos seguidos o mantenimiento de alarma de f/VT alto durante un 20% del tiempo total de ensayo de respiración espontánea configurado. • Si el usuario cancela el ensayo, la activación es instantánea,
Oxigenoterapia deshabilitada	No es configurable. Las señales de alarma se disparan cuando el usuario detiene el modo Oxigenoterapia al oprimir 'Parar'.

(1) Los valores declarados para ADL y PED corresponden al modo VNI. Para el resto de los modos la Fuga no Compensable se dispara a partir de los 15 L/min. En NEO el valor de fuga compensable es el mismo para todos los modos.

18.10.1 | Auto-Ajuste de Límites de Alarma

Tabla 18-12 Auto-Ajuste de Límites de Alarma

PARÁMETRO	LÍMITES DE ALARMA ASOCIADOS	AUTO-AJUSTE
Presión inspiratoria máxima (cmH ₂ O)	Presión máxima Presión mínima	PIP + 10 (cmH ₂ O) PIP - 10 (cmH ₂ O)
PEEP (cmH ₂ O)	PEEP máximo PEEP mínimo	+ 5 (cmH ₂ O) - 5 (cmH ₂ O)
Volumen tidal espiratorio (L)	Volumen tidal espiratorio máximo Volumen tidal espiratoria mínimo	VT +35% (L) VT -35% (L)
Volumen minuto espiratorio (L/min)	Volumen minuto espiratorio máximo Volumen minuto espiratorio mínimo	V'E + 35% (L/min) V'E - 35% (L/min)
Frecuencia respiratoria (rpm)	Frecuencia respiratoria máxima Frecuencia respiratoria mínima	f + 50% (rpm) f - 50% (rpm)
Fracción inspirada de oxígeno (FiO ₂)	Concentración de oxígeno máxima Concentración de oxígeno mínima	FiO ₂ + 10% FiO ₂ - 10%
CO₂ de fin de espiración (mmHg)	ETCO ₂ máximo ETCO ₂ mínimo	ETCO ₂ + 10 (mmHg) ETCO ₂ - 10 (mmHg)

18.11 | Obtención de los Datos para Control y Monitorización

Tabla 18-13 Obtención de los datos para control y monitorización

PARÁMETRO	MÉTODO	VARIABLES INVOLUCRADAS
Presión	Transductores de presión relativa.	Presiones de control, de soporte y monitorizadas.
Flujo controlado	Neumotacógrafo de malla relacionado con transductores diferenciales de presión.	Flujo continuo, flujo para generación de volúmenes controlados.
Flujo monitorizado	Neumotacógrafo de orificio variable relacionado con transductor diferencial de presión (opcional)	Flujos monitorizados y graficados, y volúmenes espirados.

	neumotacógrafo de orificio fijo para categoría NEO)	
Volumen	Se deriva de las mediciones de flujo correspondientes.	Volúmenes controlados, monitorizados, y graficados. Tiempos inspiratorio y espiratorio, frecuencia respiratoria, y relación I:E. Reloj interno.
Tiempo	Cristal de cuarzo.	
Concentración de O₂	Celda galvánica.	Concentración de O ₂ .
CO₂	Infrarrojo no dispersivo	Eliminación de CO ₂ , presión de CO ₂ , mediciones de capnografía volumétrica

18.12 | Características del Circuito Respiratorio

La información detallada a continuación corresponde al circuito paciente provisto por TECME S.A.



ADVERTENCIA

- La utilización de elementos que no sean provistos por TECME S.A. pueden ocasionar un funcionamiento inapropiado del respirador.

Tabla 18-14 Características del circuito respiratorio

Resistencia inspiratoria (cmH₂O)	Adulto: 0.38-0.81 a 30 L/min Pediátrico: 0.37-0.55 a 15 L/min Neonatal: 0.07-0.24 a 2.5 L/min
Resistencia espiratoria (cmH₂O)	Adulto: 0.38-3.42 a 30 L/min Pediátrico: 0.37-1.99 a 15 L/min Neonatal: 0.07-0.48 a 2.5 L/min
Compliancia (mL/cmH₂O)	Adulto: 1.12-1.64 Pediátrico: 0.75-1.33 Neonatal: 0.57-0.77
Espacio muerto (ml)	Sensor de flujo proximal: < 1 Adaptador capnógrafo adulto/pediátrico: < 5 Adaptador capnógrafo neonatal: < 1

Tabla 18-15 Características del filtro bacteriano/viral

Tipo	Electroestático
Uso	Descartable
Conector	22F/15M, 22M/15F
Resistencia (cmH₂O)	1.30 a 60 L/min
Eficiencia del filtrado	BFE>99.997% VFE>99.997%
Espacio muerto (ml)	30

Tabla 18-16 Características del filtro bacteriano/viral HEPA

Tipo	Fibra de vidrio hidrofóbica mecánica
Uso	Descartable
Conector	22F/15M, 22M/15F
Resistencia (cmH₂O)	2.50 a 60 L/min
Eficiencia del filtrado	BFE>99.9999% VFE>99.9999%
Humedad de salida (VT 500ml)	29 mgH ₂ O/L
Espacio muerto (ml)	95

Tabla 18-17 Características del filtro bacteriano/viral FHME

Tipo	Microporos/Resina/Polipropileno
Uso	Descartable
Conector	22F/15M, 22M/15F
Resistencia (cmH₂O)	1.97 a 60 L/min
Eficiencia del filtrado	BFE>99.99% VFE>99.99%
Humedad de salida (VT 500ml)	33 mgH ₂ O/L
Espacio muerto (ml)	45

Tabla 18-18 Condiciones para mantener la exactitud declarada

Rango de resistencia espiratoria	Adulto: 0.2-6 cmH ₂ O a 30 L/min Pediátrico: 0.2-4 cmH ₂ O a 15 L/min Neonatal: 0.02-3 cmH ₂ O a 2.5 L/min
Rango de compliancia	Adulto: 0.8-4 mL/cmH ₂ O Pediátrico: 0.5-3 mL/cmH ₂ O

Neonatal: 0.2-2 mL/cmH₂O

NOTA: Los valores incluyen un circuito respiratorio estándar y filtro bacteriano viral inspiratorio.

18.13 | Especificaciones del módulo de CO₂

Tabla 18-19 Características de Capnostat 5® CO₂

Principio de funcionamiento	Haz único infrarrojo no dispersivo (NDIR), longitud de onda dual, sin partes móviles	
Tiempo de iniciación	Capnograma mostrado en menos de 15s a temperatura ambiente de 25°C, especificaciones completas en 2min.	
Rango de medición de CO₂	0-150 mmHg, 0-19,7%, 0-20 kPa (a 760 mmHg) Presión atmosférica provista por el respirador	
Resolución CO₂	0,1 mmHg	0 - 69 mmHg
	0,25 mmHg	70 - 150 mmHg
Exactitud CO₂	0 - 40 mmHg	±2 mm Hg
	41 - 70 mmHg	±5% de la lectura
	71 - 100 mmHg	±8% de la lectura
	101 - 150 mmHg	±10% de la lectura
Estabilidad CO₂	Corrimiento a corto plazo: No excederá de 0.8 mmHg durante al menos 4 horas. Corrimiento a largo plazo: Las especificaciones de precisión se mantendrán al menos durante 120 horas.	
Rango de frecuencia respiratoria	0-150 Respiraciones por minuto	
Exactitud de frecuencia respiratoria	± 1 respiración	
Grado de protección IP	IPX4: protegido contra las salpicaduras de agua	
NOTA: Las especificaciones completas se encuentran en la documentación acompañante.		

18.14 | Especificaciones del módulo de SpO₂

Tabla 18-20 Características de Masimo RD SET® SpO₂

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
Rangos monitorizados	Saturación de oxígeno (SpO ₂): 0 -100% Frecuencia cardíaca (lpm): 25 - 240 lpm Índice de perfusión (PI): 0.02-20% Índice de variabilidad plestimográfica (PVI): 0 - 100%
EXACTITUD	Ver NOTAS
SpO₂ Sin movimiento	60 - 80 ± 2% adulto/pediátrico; 70 - 100 ± 2% adulto/pediátrico; ±3% neonatal
SpO₂ Con movimiento	70 - 100 ± 3% adulto/pediátrico/neonatal
SpO₂ Con baja perfusión	70 - 100 ± 2% adulto/pediátrico/neonatal
Frecuencia cardíaca, Sin movimiento	25 - 240 ± 3 bpm, adulto/pediátrico/neonatal
Frecuencia cardíaca, Con movimiento	25 - 240 ± 5 bpm, adulto/pediátrico/neonatal
Frecuencia cardíaca, Con baja perfusión	25 - 240 ± 3 bpm, adulto/pediátrico/neonatal
GENERAL	
Resolución	SpO ₂ : 1% Frecuencia cardíaca: 1 bpm
Mediciones	Baja señal IQ

Índice de perfusión (PI)
Índice de variabilidad plestimográfica (PVI)
Identificador de calidad de señal (SiQa)

NOTAS:

- La precisión de la SpO2 se determinó mediante pruebas en voluntarios adultos sanos en el rango de 60-100% de SpO2, en comparación con un cooxímetro de laboratorio. La precisión de la SpO2 se determinó en 16 pacientes neonatales con edades comprendidas entre los 7 y 135 días, y un peso de entre 0,5 y 4,45 kg. Se recolectaron setenta y nueve (79) muestras de datos en un rango de 70-100% de SaO2 con una precisión resultante de 2.9% de SpO2.
- El sensor Masimo ha sido validado por ausencia de precisión de movimiento en estudios de sangre humana en voluntarios adultos sanos, hombres y mujeres, con pigmentación de piel clara a oscura en estudios de hipoxia inducida en el rango de 70-100% SpO2 en comparación con un cooxímetro de laboratorio y un monitor de ECG. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca el 68% de la población.
- Los sensores Masimo han sido validados para la precisión del movimiento en estudios de sangre humana en voluntarios adultos sanos, masculinos y femeninos, con pigmentación de piel clara a oscura en estudios de hipoxia inducida en el rango de 70-100% de SpO2 en comparación con un cooxímetro de laboratorio y un monitor de ECG. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca al 68% de la población.
- La tecnología Masimo SET ha sido validada por su baja precisión de perfusión en pruebas de laboratorio en comparación con un simulador Biotek Index 2 y el simulador de Masimo con intensidades de señal superiores al 0,02% y transmisión superior al 5% para saturaciones que van del 70 al 100%. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca al 68% de la población.
- Los sensores Masimo han sido validados para la precisión de la frecuencia del pulso para el rango de 25-240 bpm en pruebas de banco en comparación con un simulador Biotek Index 2. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca el 60% de la población.
- Las siguientes sustancias pueden interferir con las mediciones de CO-oximetría de pulso:
 - Los niveles elevados de metahemoglobina (MetHb) pueden dar lugar a mediciones de SpO2 inexactas.
 - Los niveles elevados de carboxihemoglobina (COHb) pueden dar lugar a mediciones de SpO2 inexactas.
 - La anemia severa puede causar lecturas erróneas de SpO2.
 - Los tintes, de cualquier sustancia que contenga tintes, que modifiquen la pigmentación sanguínea habitual pueden provocar lecturas erróneas.
 - Los niveles elevados de bilirrubina total pueden dar lugar a lecturas de SpO2 inexactas.

Tabla 18-21 Declaración de emisiones electromagnéticas

PRUEBA DE EMISIÓN	CONFORMIDAD	ENTORNO ELECTROMAGNÉTICO
Emisiones de RF CISPR 11	Grupo 1	El respirador utiliza energía de RF solo para su funcionamiento interno. Por ello, las emisiones de RF son muy bajas y es poco probable que provoquen alguna interferencia en el equipamiento electrónico cercano.
Emisiones de RF CISPR 11	Clase A	El respirador puede ser utilizado en todos los establecimientos, menos en los domésticos, y aquellos que se encuentran conectados directamente a la red pública de suministro eléctrico de baja tensión que alimentan a los edificios usados con propósitos domésticos.
Emisiones armónicas IEC 61000-3-2	No aplica	
Fluctuaciones de voltaje / emisiones discontinuas IEC 61000-3-3	No aplica	

NOTA: Las características de EMISIONES de este equipo lo hacen adecuado para su uso en áreas industriales y hospitales (CISPR 11 clase A). Si se usa en un entorno residencial (para el cual normalmente se requiere CISPR 11 clase B), este equipo podría no ofrecer una protección adecuada a los servicios de comunicación por radiofrecuencia. El usuario puede necesitar tomar medidas de mitigación, como reubicar o reorientar el equipo.

18.15 | Compatibilidad Electromagnética



ADVERTENCIA

- **El reemplazo de los accesorios o cables (alimentación principal o cableados internos) del equipo por otros que no sean aprobados por TECME S.A. puede resultar en la disminución de la inmunidad, o en el incremento de las emisiones declaradas para el respirador, afectando su correcto funcionamiento.**
- **Se debe evitar usar otros equipos ubicados de forma adyacente o apilado a este porque su funcionamiento podría alterarse. Si dicho uso fuera necesario, ambos equipos deben ser observado periódicamente para verificar su correcto funcionamiento.**
- **Respetar una distancia de separación mínima de 30cm entre el respirador Brina y sus accesorios, y cualquier otro equipo portátil emisor de radio frecuencias (incluidos periféricos como cables o antenas externas). Caso contrario, la performance esperada del respirador podría ser disminuida.**
- **En caso de utilizar un cable para comunicación serial RS232, la longitud del mismo no deberá superar los 3 m.**

18.15.1 | Declaración del fabricante: Emisiones electromagnéticas

18.15.2 | Declaración del fabricante: Inmunidad electromagnética

Tabla 18-22 Declaración de inmunidad electromagnética (A)

El respirador está destinado para ser utilizado en el entorno electromagnético especificado. El cliente y/o usuario del respirador deberá asegurarse de que se utilice en un entorno electromagnético como el declarado en esta Tabla.			
PRUEBA DE INMUNIDAD	NIVEL DE PRUEBA IEC 60601-1-2	NIVEL DE CONFORMIDAD	ENTORNO ELECTROMAGNÉTICO
Descarga electrostática (ESD) IEC 61000-4-2	Contacto: ± 8 kV. Aire: ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV.	Contacto: ± 8 kV. Aire: ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV.	Los suelos deben ser de madera, hormigón, o cerámico. Si los suelos se encuentran cubiertos de material sintético, la humedad relativa debe ser de al menos un 30%.
Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas IEC 61000-4-4	± 2 kV Frecuencia de repetición 100 kHz.	± 2 kV Frecuencia de repetición 100 kHz.	La calidad de la red eléctrica debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario típicos.
Ondas de choque IEC 61000-4-5	Modo diferencial: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV. Modo común: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV, ± 2 kV.	Modo diferencial: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV. Modo común: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV, ± 2 kV.	La calidad de la red eléctrica debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario típicos
Huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión en líneas de entrada de corriente eléctrica IEC 61000-4-11	0 % UT; 0,5 ciclos A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° y 315° 0 % UT; 1 ciclo y 70 % UT; 25/30 ciclos (25 períodos a 50 Hz o 30 períodos a 60 Hz) Simple fase: a 0° 0 % UT; 250/300 ciclos (250 períodos a 50 Hz o 300 períodos a 60 Hz)	0 % UT; 0,5 ciclos A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° y 315° 0 % UT; 1 ciclo y 70 % UT; 25/30 ciclos (25 períodos a 50 Hz o 30 períodos a 60 Hz) Simple fase: a 0° 0 % UT; 250/300 ciclos (250 períodos a 50 Hz o 300 períodos a 60 Hz)	La calidad de la red eléctrica debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario típicos. Si el usuario del respirador requiere que se mantenga el funcionamiento durante las interrupciones de la corriente, se recomienda conectar el sistema a una fuente de alimentación ininterrumpida o a una batería.
Campo magnético de la frecuencia de alimentación (50-60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	El campo magnético de la frecuencia de alimentación debería ser característico de los niveles encontrados en un entorno comercial u hospitalario típico.

NOTA: UT es el voltaje de la red de CA antes de aplicar el nivel de prueba.

Tabla 18-23 Declaración de inmunidad electromagnética (B)

El respirador está destinado para ser utilizado en el entorno electromagnético especificado. El cliente y/o usuario del respirador deberá asegurarse de que se utilice en un entorno electromagnético como el declarado en esta Tabla.			
PRUEBA DE INMUNIDAD	NIVEL DE PRUEBA IEC 60601	NIVEL DE CONFORMIDAD	ENTORNO ELECTROMAGNÉTICO
			No debe utilizarse equipamiento de comunicaciones de RF, móviles y/o portables (incluidos los cables), a una distancia del respirador menor a la distancia de separación calculada a partir de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor.
			Distancia de separación recomendada
Perturbaciones conducidas inducidas por campos de RF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz – 80 Mhz fuera de las bandas ISM ⁽¹⁾	3 Vrms	d = 1,17 VP
	6 Vrms 150 kHz – 80 Mhz fuera de las bandas ISM ⁽¹⁾	6 Vrms	d = 2 VP
RF radiada IEC 61000-4-3	3 V/m 80 Mhz – 2,7 GHz	3 V/m	d = 4 VP para 80 MHz - 800 MHz d = 7,67 VP para 800 MHz - 2,5 GHz

Donde P es la potencia máxima de salida del transmisor en Watts (W) de acuerdo al fabricante, y d es la distancia de separación recomendada expresada en metros (m)⁽²⁾.

La intensidad de campos generados por transmisores fijos, determinados por ensayos electromagnéticos locales⁽³⁾ deben ser menores que el nivel de conformidad para cada rango de frecuencias⁽⁴⁾.

Puede ocurrir interferencia en las cercanías de los equipos marcados con el siguiente símbolo:



Campos de proximidad de equipos RF de comunicaciones inalámbricas IEC 61000-4-3

Ver **Tabla 18-25**

NOTA 1

Para 80 MHz y 800 MHz se aplica el rango de frecuencia mayor.

NOTA 2

Esta guía puede no aplicar para todas las situaciones. La propagación electromagnética es afectada por la absorción y la reflexión desde estructuras, objetos, y personas.

(1) Las bandas ISM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.

(2) Los niveles de conformidad en las bandas de frecuencias ISM entre 150 kHz y 80 MHz y en el rango de frecuencias de 80 MHz y 2,5 GHz se han establecido para reducir la posibilidad de que un dispositivo de comunicaciones portátil/móvil pueda causar interferencias si es introducido inadvertidamente en el área del paciente. Por esta razón, se ha incorporado un factor adicional de 10/3 a la fórmula utilizada para realizar el cálculo de la distancia de separación recomendada para transmisores en aquellos rangos de frecuencias.

(3) Las intensidades de campo de los transmisores fijos, como las estaciones de bases de los teléfonos por radio (portátiles o inalámbricos) y las radios móviles terrestres, radioaficionados, emisiones de radio AM y FM y de TV no pueden predecirse teóricamente con precisión. Para valorar el entorno electromagnético en el lugar, generado por transmisores de RF fijos, debe considerarse la realización de un ensayo in situ. Si la medición de la intensidad del campo en el lugar donde el respirador es utilizado excede los límites anteriores de conformidad de RF aplicable, el respirador debe ser evaluado para asegurar que puede operar con normalidad. Si se observa un desempeño anormal, puede ser necesario tomar medidas adicionales como reorientar o reubicar el equipo.

(4) Sobre el rango de frecuencias entre 150 kHz y 80 MHz, la intensidad del campo deberá ser menor a 10 V/m.

Tabla 18-24 Declaración de inmunidad electromagnética (C)

BANDA (MHZ)	SERVICIO	MODULACIÓN	POTENCIA MÁXIMA (W)	DISTANCIA (M)	NIVEL DE ENSAYO DE INMUNIDAD
380 – 390	TETRA 400	Modulación de pulso 18 Hz	1,8	0,3	27
430 – 470	GMRS 460, FRS 460	FM Desviación ± 5 kHz 1 kHz senoidal	2	0,3	28
704 – 787	LTE Banda 13, 17	Modulación de pulso 217 Hz	0,2	0,3	9
800 – 960	GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850, LTE Banda 5	Modulación de pulso 18 Hz	2	0,3	28
1 700 – 1 990	GSM 1800; CDMA 1900; GSM 1900; DECT; LTE Banda 1, 3, 4, 25; UMTS	Modulación de pulso 217 Hz	2	0,3	28
2 400 – 2 570	Bluetooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID 2450, LTE Banda 7	Modulación de pulso 217 Hz	2	0,3	28
5 100 – 5 800	WLAN 802.11 a/n	Modulación de pulso 217 Hz	2	0,3	9

18.15.3 | Declaración del fabricante: Distancias de separación

Tabla 18-25 Distancias de separación recomendadas entre el respirador y equipos de comunicaciones móviles/portátiles

El respirador está destinado para ser utilizado en un entorno electromagnético en el cual las perturbaciones por RF radiada se encuentran controladas. El cliente y/o usuario del respirador puede ayudar a prevenir interferencias electromagnéticas manteniendo una distancia mínima entre equipos de comunicación de RF, móviles y portátiles (transmisores) y el respirador como se recomienda en esta Tabla, de acuerdo a la potencia máxima de salida del equipamiento de comunicaciones.

Potencia máxima de salida del transmisor (W)	Distancia de separación de acuerdo a la frecuencia del transmisor (m)			
	150 kHz – 80 MHz fuera de las bandas ISM $d = 1,17 \sqrt{P}$	150 kHz - 80 MHz Dentro de las bandas ISM $d = 2 \sqrt{P}$	80 MHz – 800 MHz $d = 4 \sqrt{P}$	800 MHz 2,5 GHz $d = 7,67 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,2	0,4	0,77
0,1	0,37	0,63	1,26	2,43
1	1,17	2	4	7,67
10	3,7	6,32	12,65	24,25
100	11,7	20	40	76,7

Para los transmisores cuya potencia de salida máxima no se encuentre en la lista anterior, la distancia de separación recomendada d en metros (m) puede ser determinada utilizando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde P es la máxima potencia de salida del transmisor en Watts (W) de acuerdo a la declaración del fabricante del transmisor.

NOTA 1

Para 80 MHz y 800 MHz, aplica la distancia de separación para el rango mayor de frecuencias.

NOTA 2

Las bandas ISM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.

NOTA 3

Un factor adicional de 10/3 ha sido incorporado a la fórmula utilizada para el cálculo de la distancia de separación para los transmisores que operan en la banda de frecuencia ISM entre 150 kHz y 80 MHz, y en el rango de frecuencias de 80 MHz a 2,5 GHz para disminuir la posibilidad de que los equipos de comunicación, móviles y/o portátiles puedan causar interferencia si son introducidos inadvertidamente en las áreas de pacientes.

NOTA 4

Estas guías pueden no ser aplicables en todas las situaciones. La propagación electromagnética es afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos, y personas.

18.16 | Operación Básica del Respirador

El respirador cuenta con un sistema microprocesador que coordina las tareas que surgen de la programación del equipo. Todas las acciones que el respirador lleva a cabo se encuentran comandadas por este sistema.

El flujo de gas inspiratorio que recibe el paciente es administrado por dos válvulas proporcionales, una para el aire y la otra para el oxígeno, permitiendo dar una concentración adecuada según lo requerido. La espiración del paciente queda gobernada por el accionamiento de una válvula tipo Voice Coil Motor (VCM).

El conjunto de válvulas inspiratorias y espiratorias funcionan en simultáneo mediante la realimentación de señales provenientes del sistema de sensores, para proveer las características necesarias de la onda de presión/flujo según el programa ventilatorio configurado.

La información principal de presión/flujo es obtenida a partir de sensores de presión relativa y presión diferencias (tipo neumotacógrafo) respectivamente, ubicados en las cercanías de la salida paciente y del conjunto espiratorio. También es posible complementar dicha información mediante el uso de sensores adicionales, como es el caso del sensor proximal y tomas de presión auxiliares.

El conjunto de todas las señales obtenidas a partir de los sensores son utilizadas por el microprocesador para controlar, estimar, monitorizar y graficar de manera precisa el estado del paciente. En muchos de los casos, estas señales serán pre-procesadas mediante filtros de hardware y software tipo FIR e IIR los cuales funcionan promediando un número fijo de muestras.

Se emplea un control por lazo cerrado sobre el funcionamiento del respirador, lo cual contribuye a mantener una consistencia en cuanto a la entrega de parámetros de flujo, volumen o presión frente a perturbaciones ya sea en el paciente o en el sistema.

A continuación, puede observarse un diagrama esquemático representativo de lo anteriormente explicado:

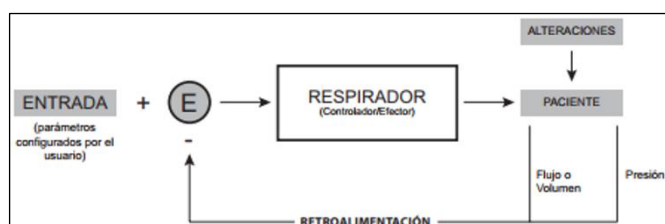


Fig. 18-1 Diagrama esquemático de un sistema de control retroalimentado.

El equipo cuenta con un sistema de válvulas que permite una vía de comunicación entre los transductores de presión y la presión ambiente. De esta forma se permite una puesta a cero de los transductores. Simultáneamente, un flujo de aire es

impulsado para purgar las líneas del neumotacógrafo espiratorio, y evitar el depósito de agua y humedad en los elementos de medición.

18.17 | Mecanismos de Seguridad

El respirador cuenta con un completo sistema de seguridad, que incluye el sistema operativo que gobierna el microprocesador, y diversos componentes, que actúan independientemente de estos.

- **WATCHDOG:** este es un sistema que vigila el funcionamiento del circuito electrónico, y ejerce su control independientemente de la integridad de aquel. Cuando detecta una anomalía en la función del respirador, permite que esta se suspenda, y se active una modalidad ventilatoria de emergencia, la Ventilación de Emergencia.

El Watchdog puede activar la Ventilación de Emergencia en dos situaciones diferentes:

- Luego de 30 s transcurridos desde el encendido del respirador, sin que se seleccione categoría de paciente, sobre la primera pantalla de calibración inicial.
- Cuando el microprocesador pierde el control de la secuencia del programa que regula la ventilación.
- **VENTILACIÓN DE EMERGENCIA:** la Ventilación de Emergencia es un mecanismo de seguridad que se activa en condiciones de extrema necesidad para proveer al paciente de una ventilación temporal hasta que se tomen las medidas para reemplazar el respirador por un mecanismo ventilatorio alternativo. No se trata de un modo operativo válido.

La Ventilación de Emergencia permite la entrega de respiraciones con características similares a las de presión controlada (PCV). Durante el transcurso de este evento, sólo se monitoriza la presión pico y la frecuencia respiratoria. Los valores predeterminados de los parámetros ventilatorios se presentan en la **Tabla 18-26**. Las alarmas activas son las de Presión máxima y mínima, y frecuencia respiratoria máxima, cuyos límites son mostrados en pantalla. Las únicas funciones complementarias habilitadas son Manual Insp. y Freeze.

Tabla 18-26 Parámetros ventilatorios en Ventilación de Emergencia

PARAMETRO	VALOR INICIAL	RANGO	OBSERVACIONES
Presión controlada (PCV)	10 cmH ₂ O	2 – 100 cmH ₂ O	La presión se encuentra limitada por alarma de presión máxima en 30 cmH ₂ O. Este límite puede modificarse.

Ti (tiempo inspiratorio)	0,70 s	0,10 – 10,00 s	El tiempo inspiratorio puede encontrarse limitado por el valor de frecuencia.
Frecuencia resp.	20 rpm	1 – 100 rpm	La frecuencia puede encontrarse limitada por el valor del tiempo inspiratorio.
Sensibilidad Insp.	-2 cmH ₂ O	-0,5 – 20 cmH ₂ O	No se encuentra habilitada la sensibilidad por flujo.
Concentración de O₂	50	-	No es posible modificar este parámetro.
Tiempo de subida	4	1 – 11	-

**ADVERTENCIA**

▪ *En caso de activarse la Ventilación de Emergencia, proporcionar al paciente un mecanismo de ventilación alternativa, y averiguar la causa que generó este evento. Si ha sido activado por la inacción del usuario en la configuración inicial, reiniciar el equipo para ventilar al paciente.*

- **VÁLVULA DE SEGURIDAD:** se encuentra ubicada inmediatamente anterior a la salida paciente. Se abre cuando la presión dentro del circuito paciente llega a un valor de 120 ± 5 cmH₂O. La mezcla de gases pasa a un colector interno, y es expulsado al exterior.
- **VÁLVULA DE SEGURIDAD COMANDADA:** Es una válvula eléctrica, controlada por software y cuyo objetivo principal es accionarse en casos especiales (Por ej. Alarma de Obstrucción) permitiendo descomprimir el circuito del paciente.
- **VÁLVULA ANTISOFOCACIÓN:** esta válvula permite inspirar al paciente aire ambiente, en las siguientes condiciones:
 - Cuando el equipo se encuentra desenergizado.
 - Cuando el respirador se encuentra en estado inoperante.
 - En condición de baja presión de aire y oxígeno en simultáneo.
 - En espera
 - Cuando se detiene el modo oxigenoterapia.
- **ESCAPE DE GASES DE FUNCIONAMIENTO:** los gases que pueden filtrarse dentro del equipo son recuperados en un colector común, y dirigidos hacia el exterior.
- **FALTA DE PRESIÓN DE AIRE COMPRIMIDO:** el aire comprimido es utilizado como gas de comando del circuito neumático. Cuando esta falta, el oxígeno puede reemplazarlo. Además, cuando el equipo detecta falta de aire, conmuta automáticamente a una concentración de O₂ de 100%.
- **FALTA DE PRESIÓN DE OXÍGENO:** en este caso, el aire toma el lugar del oxígeno, y las respiraciones son entregadas con una concentración de O₂ de 21%.

- **CERO AUTOMÁTICO:** cada 10 minutos se produce una puesta a cero de todos los sensores de presión. Esto reinicia las lecturas, evitando posibles errores de offset de las presiones medidas. Durante los primeros minutos de ventilación, el respirador puede ejecutar puestas a cero con una frecuencia mayor a la declarada. En cada puesta a cero aparece un mensaje en la Barra de íconos y mensajes indicando que se está realizando este procedimiento.
- **PURGA DEL CIRCUITO:** para evitar obstrucción y paso de humedad a los sensores de presión, se inyecta aire por el circuito paciente, en simultáneo con la puesta a cero de los sensores de presión.
- **SISTEMA DE ALARMAS:** El respirador cuenta con un sistema de alarmas para advertir situaciones que revisten algún grado de riesgo para el paciente, o para el mismo equipo. Algunas permiten evitar la continuidad de la condición que le dio origen, otras solamente disparan señales para informar sobre su presencia. Para más información sobre cómo actúa el sistema de alarmas, remitirse al capítulo *Alarmas*.
- **AJUSTE DE PARÁMETROS:** Para evitar modificaciones inadvertidas de los parámetros, es necesario ejecutar secuencias establecidas sobre los controles del respirador. De esta manera, la presión sobre un único o varios botones a la vez no permite ingresar modificaciones. Por ello, el operador siempre es consciente de las acciones que ejecuta sobre el equipo.

18.18 | Desempeño Esencial

Tabla 18-27 Desempeño esencial

COMPONENTE	REQUERIMIENTOS
Presión	Se debe monitorear la presión de las vías respiratorias. Si la presión resultante es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador a través de una alarma.
Volumen	Se deben monitorear los volúmenes inspiratorios y espiratorios. Si son más altos o bajos que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado y el operador informado a través de una alarma.
Mezcla de gases	La mezcla de gases suministrada debe ser monitorizada. Si la fracción de oxígeno es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador mediante una alarma.
Falla de alimentación eléctrica	Se deben detectar las fallas en el suministro eléctrico e informar al operador.
Agotamiento de alimentación interna	La capacidad restante de la batería debe ser monitoreada e indicada cualitativamente. Al menos 5 minutos antes del agotamiento, se debe emitir una alarma.
Falla de alimentación neumática	Se deben detectar las fallas del suministro de gases de alimentación e informar al operador.

Alarmas de CO₂	Si el CO ₂ es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador mediante una alarma.
Alarmas de SpO₂	Si el SpO ₂ es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador mediante una alarma.

18.19 | Vida Útil

Tabla 18-28 Vida Útil

Vida útil del respirador	10 años
--------------------------	---------

18.20 | Circuito Neumático del Respirador

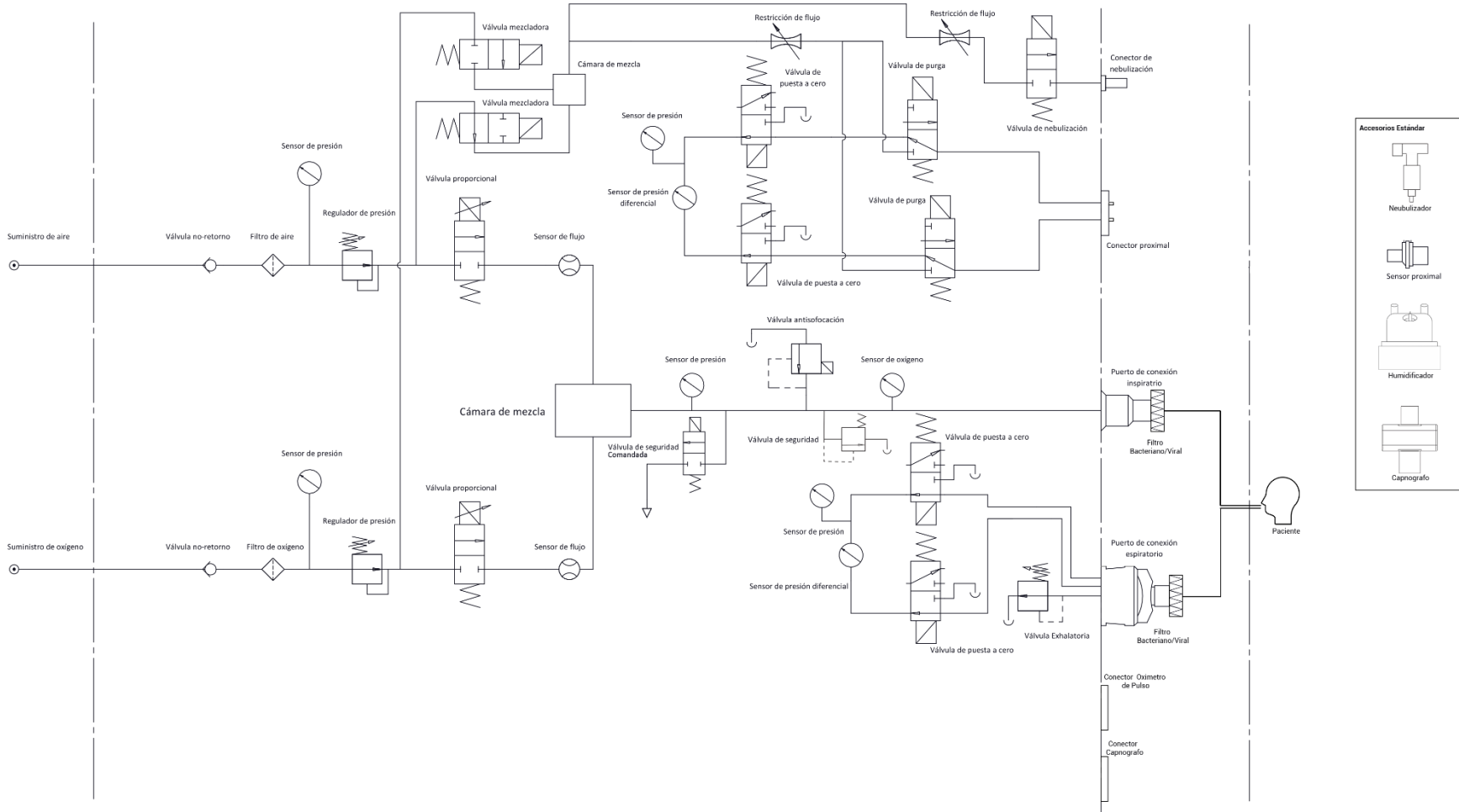


Fig. 18-2 Diagrama de circuito neumático.

ANEXO

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- A.I SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- A.II COMUNICACIONES
- A.III DISPOSICIÓN FINAL

A.1 | Solución de problemas

A.1.1 | Calibración Inicial

Tabla A-1 Calibración inicial

EVENTO	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA
Fuga menor de 10 L/min	Conexiones defectuosas en el circuito paciente. Elementos del circuito con averías.	Revisar la integridad de mangueras y accesorios del circuito paciente. Cambiar el segmento dañado, si lo hubiere. Revisar el estado general del conjunto espiratorio, y en particular del diafragma de la válvula espiratoria.
Fuga mayor de 10 L/min	Extremo del conector en Y sin obstrucción adecuada. Mangueras siliconadas del neumotacógrafo espiratorio desconectadas. Ausencia del sensor de O ₂ . Conexiones defectuosas en el circuito paciente. Elementos del circuito con averías.	Verificar el tapón sobre el conector en Y. Controlar conexiones sobre P1 y P2. Verificar presencia del sensor de O ₂ . Revisar la integridad de mangueras y accesorios del circuito paciente. Cambiar el segmento dañado, si lo hubiere.
Conjunto espiratorio defectuoso o pérdida de hermeticidad	Mangueras siliconadas del neumotacógrafo mal conectadas. Membrana interna del neumotacógrafo dañada. Conector en Y obstruido parcialmente.	Verificar el tapón sobre el conector en Y. Controlar conexiones sobre P1 y P2. Verificar integridad de la membrana interna del neumotacógrafo. Solucionar la falla y realizar una nueva calibración.
Calibración fallida del sensor de O ₂	Sensor agotado, o presencia de gas incorrecto en la entrada OXÍGENO.	Verificar que el gas de suministro sea realmente oxígeno y que su concentración sea adecuada. Verificar el estado del sensor de O ₂ .
Sensor de oxígeno no detectado	El microprocesador no recibe señales eléctricas desde el interior del sensor.	Verificar conexión del sensor. Si este estuviera correctamente conectado puede significar sensor agotado, en este caso, reemplazarlo.
ALARMAS durante la calibración	Baja presión de oxígeno, aire, o de ambos gases. Pérdida de energía.	Ver Tabla de alarma correspondiente a continuación.

A.1.2 | Alarma Vent. Inop.

Tabla A-2 Alarma Vent. Inop

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Vent. Inop.	Falla en el microprocesador.	Contactar al servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.

A.1.3 | Alarmas de Prioridad Alta

Tabla A-3 Alarmas de prioridad alta

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Ventilación de emergencia	Entrada en operación del Watchdog.	Si la ventilación de emergencia comienza luego de transcurridos 30 s desde el encendido del equipo y no se ha comenzado la calibración inicial, apagar y volver a encender. Si la situación anterior se repite, reemplazar el respirador por un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	Encender el respirador y no tocar la pantalla. Transcurridos 30 s el respirador iniciará la ventilación de emergencia mostrando la alarma correspondiente.
Falla en monitor	Se perdió la conexión con el monitor principal.	Comprobar la conexión del cable monitor y del conector DVI. Reiniciar el respirador. Si la situación anterior se repite, reemplazar el respirador por un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que al desconectar el monitor en funcionamiento podría producirse algún daño en los circuitos electrónicos internos del mismo.
Confirmación de ingreso a Espera	Se ingresó al estado de Espera sin terminar de confirmar la acción.	Comprobar la transición al estado de Espera realizando la doble confirmación solicitada por el mismo.	Con el respirador ventilando un pulmón de prueba, ingresar al estado de Espera. Luego de la

			primera confirmación se activará la alarma hasta que se realice la segunda confirmación.
Pérdida de comunicación con placa power	No se reciben repuestas desde la placa power.	Reiniciar el respirador. Si la situación anterior se repite, reemplazar el respirador por un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Obstrucción	Obstrucción total en la rama inspiratoria/espíroria del circuito paciente, y/o del conjunto espírorio.	Comprobar que no existan obstrucciones en el circuito paciente (incluido el conjunto espírorio). Liberar las obstrucciones si existieran. Luego, reiniciar el respirador para volver a iniciar un modo de ventilación. Si la condición persiste, retirar el respirador de servicio, reemplazar por un sistema ventilatorio alternativo y contactar al servicio técnico autorizado ya que el respirador podría estar contaminado internamente.	Obstruir la rama espíroria del circuito paciente hasta que la presión pico sobrepase en 10 cmH ₂ O el nivel de PEEP configurado por más de 5 s o dos respiraciones.
Presión máxima	Cambio en la mecánica respiratoria del paciente. Límite de alarma muy bajo.	Comprobar límite de alarma configurado; modificarlo si este es muy bajo. Buscar obstrucciones en el circuito paciente. Revisar al paciente.	Regular el límite de alarma en 5 cmH ₂ O por encima del valor de presión actual. Luego, durante una fase inspiratoria apretar el pulmón de prueba. Las señales de alarma de Presión máxima deben aparecer inmediatamente y el valor de presión pico no debe superar el límite de alarma establecido.
Volumen tidal máximo	Cambio en la mecánica respiratoria del paciente. Límite de alarma muy bajo.	Revisar el límite de alarma configurado, y el paciente en busca de nuevas condiciones en la mecánica ventilatoria.	Regular el límite de alarma de VT _{máx} por debajo de la lectura actual de VT. Tras 10 s deben aparecer las señales de alarma correspondiente.
Baja presión de aire y oxígeno	Llaves de panel de gases cerradas. Mangueras de suministro obstruidas. Tubo de O ₂ agotado o regulador cerrado. Compresor de aire fuera de servicio.	Revisar todos los elementos mencionados como posibles causas.	Cerrar llaves de ambos gases suministro y desconectar las mangueras para liberar la presión del circuito. Transcurridos unos segundos se activará la alarma.
Desconexión	Mangueras del circuito paciente, o elementos de intubación desconectados.	Revisar todos los puntos de unión entre las mangueras, el respirador, y los accesorios del circuito paciente. Verificar el estado y posición del elemento de intubación utilizado.	Desconectar el pulmón de prueba del circuito. Las señales de alarma deben aparecer una vez transcurridos 5 s desde la detección de la pérdida de integridad.
Presión mínima	Cambios en la mecánica respiratoria del paciente. Fugas por el circuito. Límite de alarma alto.	Revisar al paciente. Comprobar límite de alarma configurado; modificarlo si este es muy alto. Buscar posibles fugas por el circuito paciente.	Configurar el límite de alarma por encima de la presión pico actual. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Falla controladora de sonido	La controladora de sonido indica que detectó un error.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Baja presión de oxígeno (o aire)	Las posibles causas del evento anterior, para el gas con baja presión de suministro.	Seguir las recomendaciones sugeridas para el evento anterior.	Cerrar llave de oxígeno (o aire) y desconecta la manguera para liberar la presión del circuito. Transcurridos unos segundos se activará la alarma correspondiente.
Concentración de oxígeno menor a 18%	Alimentación incorrecta del gas. Sensor de O ₂ desconectado o agotado.	Comprobar que la fuente de O ₂ suministre gas adecuado. Revisar las conexiones del sensor. Luego de detectado y solucionado el problema, recalibrar el sensor de O ₂ .	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que depende del sensor utilizado. Para más información, contactar el servicio técnico autorizado.
Carga de batería agotada	El nivel de carga de batería es muy bajo.	Enchufar el cable de alimentación eléctrica a una red adecuada de forma inmediata. En caso de no ser posible, procurar un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que habría que descargar intencionalmente la batería, provocando una disminución en la vida útil de la misma.

Batería defectuosa	La batería indicada presenta una falla o no es detectada correctamente por la controladora.	Comprobar la correcta colocación de la batería y la conexión del cable de alimentación eléctrica a una red de distribución adecuada. Si la alarma persiste o la batería no se recarga, puede significar la necesidad del cambio de la misma. Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
ETCO₂ máximo y mínimo	Límites de alarma mal establecidos. Adaptador del sensor en malas condiciones. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Controlar que el adaptador del sensor se encuentre en condiciones óptimas de operación (libre de suciedad). Revisar condiciones mecánicas del paciente y límites de alarma.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de ETCO ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes. No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos neumáticos internos del respirador.
Alta presión de oxígeno (o aire)	Presión de gases de alimentación por sobre el límite predefinido	Revisar sistema de suministros de gases principalmente reguladores.	Iniciar un ensayo de respiración espontánea y transcurrido el mismo se activará la alarma correspondiente.
SBT finalizado	Se cumple el tiempo de ensayo de respiración espontánea configurado.	No existe acción correctiva.	
SBT abortado	1) Se cumple el tiempo de apnea configurado. 2) Mantenimiento de alarma de F/VT alto durante 3 minutos seguidos o mantenimiento de alarma de F/VT alto durante un 20% del tiempo total de ensayo de respiración espontánea configurado. 3) Cancelación del ensayo por parte del usuario.	Comprobar el valor de sensibilidad inspiratoria configurada, y corregir en caso de ser necesario. Verificar presencia de esfuerzos inspiratorios del paciente. Comprobar que no existan fugas por el circuito paciente, y a nivel de interfaz circuito paciente/paciente. Revisar límite de alarma de F/VT configurado.	Iniciar un ensayo de respiración espontánea y luego cancelarlo voluntariamente.
F/VT alto	Límite de alarma mal configurado. Aumento en la actividad espontánea del paciente.	Comprobar límite de alarma configurado. Revisar al paciente.	Configurar el límite de alarma por debajo del valor actual de F/VT. Tras unos segundos debe aparecer la señal de alarma correspondiente

A.1.4 | Alarmas de Prioridad Media

Tabla A-4 Alarmas de prioridad media

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Volumen minuto máximo	Límite de alarma mal configurado. Cambios en la mecánica respiratoria.	Comprobar el límite de alarma. Si este es correcto, revisar el paciente en busca de cambios en la mecánica respiratoria. De ser necesario, ajustar un nuevo límite de alarma.	Seleccionar el modo MMV+PSV y comenzar la ventilación con los parámetros predeterminados. Configurar el límite de alarma de VM _{máx} en 4,0 L/min. Superar este límite ejecutando esfuerzos repetidos sobre el pulmón de prueba. Las señales de alarma correspondientes deben dispararse una vez transcurridos 10 s desde el inicio de la ventilación por encima del límite.
Volumen minuto mínimo	Las posibles causas son idénticas a las del evento anterior.	Seguir las recomendaciones sugeridas para el evento anterior.	Estando en MMV+PSV regular el límite de alarma de VM _{mín} en 8,0 L/min. Ejecutar presiones sobre el pulmón de prueba de forma tal que no se supere el límite de alarma. Las señales de alarma correspondientes deben dispararse una vez transcurridos 10 s desde el inicio de la ventilación por debajo del límite.
Volumen tidal mínimo	Posible fuga por el circuito paciente. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente. Límite de alarma muy alto.	Comprobar presencia de fugas en el circuito paciente. Revisar el límite de alarma configurado, y el paciente en busca de nuevas condiciones en la mecánica ventilatoria.	Regular el límite de alarma de VT _{mín} por encima de la lectura actual de VT. Tras 20 s debe aparecer las señales de alarma correspondientes.
Baja carga de batería	El nivel de carga de batería es bajo.	Enchufar el cable de alimentación eléctrica a una red de distribución adecuada. En ese caso de no ser posible procurar un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que habría que descargar intencionalmente la batería, provocando una disminución en la vida útil de la misma.

Concentración de O₂ máxima/mínima	Suministro de O ₂ no adecuado. Presencia de O ₂ en la entrada de aire comprimido. Sensor agotado.	Comprobar la fuente de provisión de O ₂ . Comprobar que el gas en la entrada AIRE sea aire comprimido. Si la provisión del gas es correcta, recalibrar el sensor de O ₂ para descartar que la celda esté agotada (para concentración baja). Caso contrario, cambiar el sensor.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de %O ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Condición de apnea	Cese de actividad espontánea del paciente. Sensibilidad inspiratoria muy alta. Fugas en CPAP Flujo continuo (NEO).	Revisar el valor de sensibilidad inspiratoria configurada, y corregir en caso de ser necesario. Comprobar presencia de esfuerzos inspiratorios del paciente y que no existan fugas por el circuito paciente, y a nivel de interfaz circuito paciente/paciente.	Programar en el equipo el modo PSV= 20 cmH ₂ O, PEEP= 5 cmH ₂ O. No provocar ningún disparo con el pulmón de prueba y corroborar que al cumplirse el tiempo de apnea fijado se active la alarma y la ventilación de respaldo.
Fuga no compensable	Presencia de fugas por el circuito paciente.	Revisar mangueras y accesorios del circuito paciente en busca de roturas, o conexiones defectuosas.	Configurar una fuga que supere el máximo compensable según modo y categoría. Trascurrido unos segundos debe aparecer las señales de alarma correspondiente.
Falla de soplador	Ventilador atascado.	Comprobar que no exista un objeto, o suciedad que impida el movimiento del ventilador.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Límite de presión alcanzada	Cambio en la mecánica respiratoria del paciente. Límites de alarmas de presión mal configurados.	Revisar límites de alarma de presión. Verificar estado actual del paciente para descartar cambios en la mecánica respiratoria.	Configurar el límite de alarma por debajo de la presión actual. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Flujo proximal máximo	Sensor fuera de rango.	Comprobar la conexión del sensor en el adaptador.	Conectar el sensor proximal y el pulmón para adultos, luego configurar el volumen tidal máximo mayor o igual a 150 L/min. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
PEEP máximo	Posible fuga por el circuito paciente. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente. Límite de alarma muy alto.	Comprobar presencia de fugas en el circuito paciente. Revisar el límite de alarma configurado, y el paciente en busca de nuevas condiciones en la mecánica respiratoria.	Configurar el máximo valor de PEEP lo más bajo posible, luego generar presión en el pulmón en fase espiratoria. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
PEEP mínimo	Las posibles causas son idénticas a las del evento anterior.	Seguir las recomendaciones sugeridas para el evento anterior.	Configurar el mínimo valor de PEEP lo más alto posible. Una vez desactivada la compensación de fuga, generar fuga en fase espiratoria. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
AVA fuera de límites	El punto objetivo se encuentra por fuera del área de protección pulmonar definida por los límites de volumen tidal y frecuencia.	Revisar límites de alarma de volumen tidal y frecuencia respiratoria. Comprobar estado actual del paciente para descartar cambios en la mecánica respiratoria.	Configurar los límites de alarma por debajo del volumen tidal objetivo. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
AVA objetivo inalcanzable	El punto de aproximación no puede alcanzar el punto objetivo porque actúan límites de presión máximos o mínimos.	Revisar límites de alarma de presión. Comprobar estado actual del paciente para descartar cambios en la mecánica respiratoria.	Configurar el límite de alarma de presión por arriba del valor de presión pico más 8 cmH ₂ O, luego de unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondiente.
Falla de puesta a cero	Se detecta que la rutina de puesta a cero no se ejecuta por un lapso superior a 20 minutos.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Falla de temperatura	La lectura de temperatura de cualquiera de los circuitos de monitorización de temperatura supere los 80 °C.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Falla en circuito ADC	ADC mide valores erróneos de las referencias.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Falla en fuente	La tensión de salida de alguna fuente interna del equipo está fuera de los rangos de tolerancia especificados por el fabricante y/o el diseño.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.

A.1.5 | Alarmas de Prioridad Baja

Tabla A-5 Alarmas de prioridad baja

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Frecuencia máxima	Límites de alarma mal establecidos. Fugas por el circuito paciente.	Comprobar el límite de alarma, y corregir si es necesario. En caso de fugas importantes, se pueden generar autodisparos con frecuencia mayor al límite de alarma configurado. En este caso, buscar posibles zonas de fuga y reparar.	Regular el límite de esta alarma en 20 rpm. Simular respiraciones espontáneas apretando y liberando el pulmón de prueba a una tasa mayor a 20 veces por minuto. Luego de 30 segundos de haber sobrepasado las 20 rpm deben aparecer las señales de alarma de frecuencia máxima.
Frecuencia mínima	Límites de alarma mal establecidos. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Regular el límite de esta alarma en 60 rpm. Simular respiraciones espontáneas apretando y liberando el pulmón de prueba a una tasa menor a 60 veces por minuto. Luego de 30 segundos deben aparecer las señales de alarma de frecuencia mínima.
Nebulización interrumpida	Flujo pico insuficiente para operar con nebulización.	La nebulización se restablece si el flujo pico es suficiente para ser compatible con la nebulización.	Habilitar el modo de nebulización y luego configurar el volumen tidal menor a 120 L/min. Luego de unos segundos aparecen las señales de alarma correspondientes.
Traslado	Falta de presión de gas en la entrada AIRE, y activación de la función Traslado. Esta debe ser activada por el usuario.	No existe acción correctiva sugerida. Cuando se restablece el suministro de aire, o cuando el usuario desactiva la función Traslado, las señales de alarma desaparecen.	Para desactivar esta función, se debe desconectar el suministro de aire y la alimentación de energía. Luego de unos segundos aparecen las señales de alarma correspondientes.
Pérdida de energía	Cable de alimentación desconectado. Corte en el suministro local de energía eléctrica. Fusible de entrada quemado.	Comprobar conexión del cable de alimentación, y/o integridad de los fusibles.	Desconectar el cable de alimentación eléctrica. Deben aparecer las señales de alarma correspondiente en forma inmediata. Esta verificación también es útil para comprobar el correcto funcionamiento de la batería.
En espera	Se pone el respirador en modo de Espera, en el cual el equipo no ventila, pero se encuentra energizado.	No existe acción sugerida, ya que para que el respirador ingrese en dicho estado el usuario debe realizar una secuencia de pasos voluntarios.	Seleccionar esta función, luego de unos segundos aparecen las señales de alarma correspondientes.
Oxigenoterapia deshabilitada	El usuario detiene el modo Oxigenoterapia, al oprimir el botón 'Parar'	No existe acción sugerida, ya que para que el respirador ingrese en dicho estado el usuario debe realizar una secuencia de pasos voluntarios.	Cada vez que el equipo no se encuentre oxigenando aparecerá la señal de alarma.

A.1.6 | Mensajes de Capnografía

Tabla A-6 Mensajes de capnografía

MENSAJE	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
CO₂ respiración no detectada	Condición de apnea. Adaptador desconectado del sensor, o del circuito paciente. Adaptador dañado, o con suciedad.	Comprobar conexiones del adaptador del capnógrafo. Limpiar si las ventanas de este estuvieran sucias.	Desconectar el adaptador del capnógrafo y transcurrido unos segundos se activará la alarma correspondiente.
CO₂ fuera de rango	Valor medido supera los 150 mmHg.	Realizar una puesta a cero.	Regular el límite de alarma de CO ₂ por encima de 150 mmHg. Tras unos segundos debe aparecer las señales de alarma correspondientes.
Controlar adaptador de paciente	Sensor fuera del adaptador. Bloqueo óptico de las ventanas del adaptador. Puesta a cero defectuosa.	Comprobar presencia del sensor en el adaptador. Controlar que las ventanas del adaptador estén libres de suciedad. En este caso, limpiar el adaptador, permitir que el sensor libere posibles restos de CO ₂ de su interior, y realizar una nueva puesta a cero.	Desconectar el sensor o bloquear las ventanas del adaptador. Transcurrido unos segundos se activará la alarma correspondiente.

Falla de sensor	Posible desconexión.	Comprobar conexión eléctrica del sensor con el respirador. Si el error persiste contactar al servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.
Sensor no activado	Compensación de presión barométrica y de gases mal ejecutada durante la calibración inicial del respirador.	Activar sensor, o guardar parámetros desde el menú de capnografía.	No es posible reproducir esta alarma.
Poner a cero	Problemas en la puesta a cero del capnógrafo. Suciedad, por ejemplo.	Repetir la puesta a cero.	No es posible reproducir esta alarma.
Sensor sobrecalentado	Sensor expuesto a fuentes de calor externas.	Comprobar presencia de fuentes de calor próximas al sensor, como lámparas o estufas. En caso de persistir el mensaje, contactar al servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo podría producirse algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.

A.1.7 | Mensajes de Oximetría

Tabla A-7 Mensajes de Oximetría

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
SpO₂ máximo	Límites de alarma mal establecidos. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de SpO ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
SpO₂ mínimo	Límites de alarma mal establecidos. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de SpO ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Frecuencia cardíaca máxima	Límites de alarma mal establecidos. Sensor mal posicionado. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de frecuencia cardíaca. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Frecuencia cardíaca mínima	Límites de alarma mal establecidos. Sensor mal posicionado. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Verificar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de frecuencia cardíaca. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Oxímetro: Falla placa	Oxímetro detecta una falla en su placa.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.
Oxímetro: Falla Cable o Sensor	Oxímetro detecta una falla en su cable de conexión o sensor.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.
Oxímetro: Frecuencia de actualización incorrecta	Oxímetro detecta una frecuencia de actualización de datos incorrecta.	Comprobar la conexión del oxímetro. Si el problema persiste, contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.

A.II | Comunicaciones



ADVERTENCIA

- *Conecte solo dispositivos y/o accesorios especificados como compatibles con el equipo Brina.*
- *Es responsabilidad del usuario verificar la compatibilidad y uso de la información transmitida entre el equipo y el resto de los dispositivos conectados.*
- *La información provista en este anexo de comunicaciones es solo de referencia. Las desiciones respecto al cuidado del paciente debe basarse en observaciones clinicas del paciente.*
- *Para prevenir posibles daños a pacientes debido a alarmas o advertencias no indicadas, verifique el funcionamiento de todos los dispositivo conectados antes de usarlos.*

A.II.1 | Configuración RS-232

Emplea un cable de conexión, preferentemente blindado, con conector DB9 hembra en un extremo y macho en el otro, conectados pin a pin. Los pines utilizados son: 2(Rx), 3(Tx) y 5(Gnd).

Características:

- Velocidad de transmisión: 19200 bps.
- Datos de 8 bits.
- Sin bit de paridad.
- 1 bit de parada.

A.II.2 | Protocolo propietario Tecme (PTvX)

Permite la transferencia en tiempo real de información respecto a:

- Estado de la conexión.
- Parámetros monitoreados.
- Parámetros programados.
- Notificaciones de alarmas.

Cada uno de los ítems anteriores representan módulos individuales dentro del protocolo de comunicación Tecme, y pueden ser activados de forma independiente.

A.II.2.1 | Especificaciones de la conexión

El respirador transmite datos con la siguiente estructura:

Tabla A-8: Estructura de datos

Frame Start	Frame Size	Reserved	Payload	ChkSum	FrameEnd
2 bytes	2 bytes	4 bytes	2-256 bytes	1 byte	2 bytes

La función de esta estructura de datos es transportar la información útil del sistema, delimitar su comienzo y fin para una fácil detección, dar información del tamaño y un control de la integridad de los datos.



ADVERTENCIA

- *Una falla en cualquiera de los componentes en el enlace entre el respirador y el sistema del hospital, puede resultar en una pérdida en la transmisión que no será detectada por el respirador.*



NOTA

→ Las instrucciones completas y detalladas para su implementación se encuentran en la documentación acompañante.

→ El tiempo de retardo desde la generación de la señal de alarma hasta la recepción en un nodo destino, en una conexión punto a punto, es menor a 1 s.

A.II.3 | Protocolos HL7

Permite el envío de datos clínicos, alarmas y eventos, desde el respirador a la red hospitalaria EHR/EMR.

El uso previsto de este protocolo es informar los datos clínicos del respirador al sistema EHR/EMR del hospital con el único propósito de registrar datos. Para lograr la interoperabilidad entre esos sistemas heterogéneos, se utiliza el estándar Health Level Seven (HL7).



ADVERTENCIA

- *Este protocolo no está diseñado para conectarse y/o transmitir datos hacia un sistema de monitoreo de alarmas.*

A.II.3.1 | Especificaciones de la conexión

La implementación de este protocolo está basada en la versión 2.5 de HL7.

Como se utiliza un subconjunto reducido del estándar HL7, puede ser compatible con las versiones anteriores de HL7 2.4, 2.3.1 y 2.3.

Los paquetes de datos MLLP se envían a través de la interfaz RS-232 del respirador. No se agrega verificación de suma ni CRC a los paquetes de datos.

**NOTA**

→ Las instrucciones completas y detalladas para su implementación se encuentran en la documentación acompañante.

A.II.4 | Llamado a Enfermería (Nurse Call)

El puerto de llamada a enfermería está destinado para la conexión a un sistema de alarma central del hospital. La función de llamada a enfermería está configurada para funcionar como un sistema *normalmente cerrado* (NC) o *normalmente abierto* (NA), y emite alarmas de prioridad media y alta.

**ADVERTENCIA**

- **La conexión de Llamado a Enfermería no exime al personal clínico de la responsabilidad de revisar regularmente el respirador para detectar cualquier condición de alarma.**
- **No utilice el Llamado a Enfermería como la única fuente de información de alarmas.**
- **Una falla en cualquiera de los componentes en el enlace entre el respirador y el sistema de alarma central del hospital, puede resultar en una pérdida en la transmisión que no será detectada por el respirador.**
- **Siempre verificar que la función de llamada a enfermera esté operativa realizando una comprobación del dispositivo antes de usarla con un paciente.**
- **Siempre utilice cables no blindados para la conexión entre la llamada a enfermera y el sistema de alarma central del hospital.**

**NOTA**

→ La instalación del cable de llamada a enfermería debe ser realizada por personal de servicio calificado.

→ El tiempo de retardo desde la generación de la señal de alarma hasta la recepción en un nodo destino, en una conexión punto a punto, es menor a 1 s.

→ Las alarmas de prioridad baja y las señales informativas no se transmitirán.

A.II.4.1 Especificaciones de la conexión

El siguiente diagrama muestra la configuración del cableado desde el conector de llamada a enfermería hacia el sistema de alarma central del hospital:



Fig. A-1 Cable de llamada a enfermería.

Referencias de la fig. A-1:

1. Conector de llamada a enfermería (lado del hospital)
2. Conector de llamada a enfermería (lado del respirador)

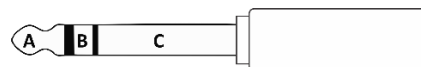


Fig. A-2 Conector de llamada a enfermería.

Referencias de la fig. A-2:

- A. COM
- B. NA
- C. NC

Cada vez que el respirador sea encendido se accionará el puerto de Llamada a Enfermería durante unos segundos. Esto resulta de especial utilidad para verificar la correcta transmisión de alarmas.

A.II.5 | Situaciones Peligrosas

Véase en la documentación acompañante para cada protocolo.

A.III | Disposición Final



ADVERTENCIA

- *Todos los accesorios y componentes del respirador Brina deben ser limpiados y/o desinfectados según el caso, antes de su disposición final.*

El dispositivo debe desecharse de acuerdo con a los protocolos de su institución y la Directiva 2002/96/CE. Todas las partes retiradas del dispositivo deben ser consideradas contaminadas y presentan riesgo de infección.

Para descartar todo el equipo, partes obsoletas o elementos provistos por otras compañías, respete el protocolo de su institución. Siguiendo todas las regulaciones locales, estatales y federales vigentes con respecto a la protección del medio ambiente, especialmente al desechar partes del mismo (por ejemplo, baterías).

A.III.1 | Disposición del Embalaje

Deseche todo el material del embalaje del respirador y sus accesorios respetando las regulaciones locales, estatales y federales correspondientes.



NOTA

- Embalaje compuesto por: Cartón corrugado, Poliestireno Expandido (EPS).

A.III.2 | Disposición de las Baterías



ADVERTENCIA

- *No arroje las baterías al fuego. Existe riesgo de explosión.*
- *No fuerce la apertura de baterías. Existe riesgo de lesiones o contaminación química.*
- *Las baterías del respirador contienen sustancias contaminantes. No las reutilice.*

Deseche respetando todas las regulaciones locales, estatales y federales. con respecto a la disposición final de baterías.

A.III.3 | Disposición de Sensor de Flujo Proximal

El sensor de flujo proximal es considerado residuo patógeno, debe ser desechado como tal, siguiendo las regulaciones correspondientes.

A.III.4 | Disposición de Sensor de O₂

No contiene plomo. Se debe desechar respetando todas las regulaciones locales, estatales y federales. con respecto a la protección del medio ambiente

A.III.5 | Disposición de Pedestal

Deseche los elementos del pedestal respetando las regulaciones locales, estatales y federales correspondientes.



NOTA

- Pedestal compuesto por: Aluminio 6065, Acero SAE1010, Aluminia Aleación 6063 T4, Latón C360, BP – Compuesto Termoplástico.

GARANTÍA

Este equipo es vendido conforme a los términos de la garantía manifestada a continuación, la cual se otorga únicamente al comprador directo de TECME S.A. o por medio de sus vendedores, distribuidores, o agentes, como mercadería nueva.

TECME S.A. garantiza que este equipo está exento de defectos de manufactura o de materiales por un período de veinticuatro (24) meses, desde la fecha del remito, siempre que sea manejado y mantenido correctamente bajo condiciones de uso normal y de acuerdo a la forma indicada en este manual. La única obligación de TECME S.A. por la garantía que otorga, está limitada al cambio o reparación de las partes, que luego de ser examinadas, muestren alteración o defecto. TECME S.A. no se hace responsable por los perjuicios consecuentes o daños especiales.

La garantía precedente no tiene validez si el equipo ha sido reparado o alterado por personas no autorizadas, o si ha sido objeto de abuso, mal uso, negligencia o accidente.

El compromiso de garantía es aceptado por TECME S.A. bajo las siguientes condiciones:

1. Cuando el comprador explica el defecto o falla encontrada.
2. Cuando la unidad defectuosa es enviada con transporte prepago y dentro del tiempo de garantía.
3. Cuando la etiqueta que contiene el número de serie se encuentre intacta.

TECME S.A. no se hace cargo de la extensión del período de garantía que pueda otorgar otra firma vendedora, salvo conformidad específica.

A

Abreviaturas, Acrónimos y Nombres de Variables · 16
Ajuste de Controles · 70
Alarm Signals · 38
Alarma
 Ajuste de Límites · 92
 Alarmas activas · 91, 93, 94
 Alta presión de oxígeno (o aire) · 95, 150
 Apnea · 53, 93
 Auto-Ajuste · 92
 AVA · 96
 Baja carga de batería · 96, 150
 Baja presión de aire y oxígeno · 149
 Baja presión de oxígeno (o aire) · 149
 Baja presión simultánea de aire y oxígeno · 95
 Batería defectuosa · 36, 95, 150
 Características Generales · 90
 Carga de batería agotada · 95, 136, 149
 Concentración de O₂ máxima/minima · 96, 151
 Concentración de oxígeno menor a 18% · 95, 149
 Condición de apnea · 54, 61, 96, 151, 152
 Confirmación de ingreso a Espera · 95
 Desactivar alarmas · 93
 Desconexión · 95, 136
 En espera · 48, 76, 86, 87, 97, 144
 ETCO₂ máximo y mínimo · 95, 150
 F/VT alto · 61, 96, 136, 137, 150
 Falla controladora de sonido · 95, 149
 Falla de puesta a cero · 97, 151
 Falla de soplador · 96, 137, 151
 Falla de temperatura · 97, 151
 Falla en circuito ADC · 97, 151
 Falla en fuente · 97, 151
 Falla en monitor · 95, 148
 Flujo proximal máximo · 96
 Frecuencia cardiaca máxima · 97, 153
 Frecuencia de actualización incorrecta · 97, 153
 Frecuencia máxima · 97, 152
 Frecuencia mínima · 97, 152
 Fuga no compensable · 96, 136, 151
 Límite de presión alcanzada · 72, 74, 82, 96, 151
 Nebulización interrumpida · 58, 97, 152
 Obstrucción · 93, 95, 136, 149

Oxigenoterapia deshabilitada · 97, 137, 152
Oxímetro
 Falla cable o sensor · 97, 153
 Falla placa · 97, 153
PEEP máximo · 96
PEEP máximo · 151
PEEP mínimo · 96, 151
Pérdida de comunicación con placa power · 95, 149
Pérdida de energía · 97, 152
Presión máxima · 16, 72, 75, 76, 82, 86, 92, 95, 149
Presión mínima · 16, 95, 149
Prioridad Alta · 94, 95, 148
Prioridad Baja · 94, 97, 152
Prioridad Media · 94, 96, 150
Registro de Eventos · 94
SBT abortado · 61, 96, 137, 150
SBT finalizado · 61, 95, 136, 150
Señales · 90
SpO₂ máximo · 96, 153
SpO₂ mínimo · 97, 153
Traslado · 57, 97, 152
Vent Inop · 148
Ventilación de emergencia · 95, 143, 148
Volumen minuto máximo · 96, 150
Volumen minuto mínimo · 96, 150
Volumen tidal máximo · 95, 136, 137, 149
Volumen tidal mínimo · 96, 136, 150
Alimentación Eléctrica
 Conexión · 26
Ambiente de Uso Previsto · 13
APRV · 74, 84
Aspiración
 %O₂ · 59
 Configurar · 59
Audio Pausado · 91
auto-PEEP · 100
AVA · 77

B

Batería
 Estado de la batería · 36
BTPS · 16

C

C20/C · 66
Calibración
 Celda de O₂ · 44

Circuito Paciente · 42
 en proceso · 42
 Inicial · 148
 Neumotacógrafo Espiratorio · 43
 Válvula espiratoria · 43
Capacidad Vital Lenta · 100
Capnografía
 Capnógrafo · 14, 109
 Componentes · 109
 Conexión · 109
 Curvas · 109
 Mensajes · 110
 Monitorización · 109
 Parámetros Derivados · 109
Circuito Paciente
 Circuito Paciente · 29
 Ensamble del Circuito · 29
 Limpieza y Esterilización · 126
 Reensamblado · 128
CO₂ de fin de espiración (ETCO₂) · 66
Compatibilidad Electromagnética · 139
Compensación de Fugas · 54
Compensación de Tubo · 55, 134
Compensación de Volumen · 54
Complementos Ventilatorios · 53
Compliance
 Compliance dinámica · 66, 101
 Compliance estática · 101
Compliance y Resistencia · 101
Comunicaciones · 154
Congelar Pantalla · 49, 67
Constante de tiempo espiratoria (Ctesp) · 66
CPAP
 CPAP - Presión Positiva Continua de la Vía Aérea · 71
 Flujo Continuo · 85
 PSV - Ventilación con Presión de Soporte · 71
 PSV/CPAP - Ventilación con Presión de Soporte / CPAP · 81

D

Disposición Final · 156

E

Eliminación de CO₂ (VCO₂) · 66
En espera) · 48
Encendido · 41
Escalado Manual de Curvas · 67
Especificaciones técnicas · 131

F

Flujo

- Flujo continuo oxigenoterapia · 134
 - Flujo controlado · 137
 - Flujo de entrada · 132
 - Flujo monitorizado · 137
 - Flujo Pico · 133
 - Flujo pico entregado por el respirador · 132
- Frecuencia cardiaca mínima · 97, 153
- Frecuencia Respiratoria espontanea (F espont) · 65
- Fuga
- % Fuga · 66

G

Gases

- Conexión · 25

H

- HL7 · 154
- Humidificador · 41, 56

I

- Índice de estrés (IS) · 66
- Índice F/VT · 66

L

- Limpieza y Esterilización · 126

M

- Mantenimiento · 128
- Mediciones

 - auto-PEEP · 100
 - Capacidad Vital Lenta · 100
 - Compliance y Resistencia · 101
 - P0.1 · 102
 - P_imáx · 103
 - PV Flex · 99
 - SBT · 60
 - VD/VT Fisiológico · 104
 - Volumen Atrapado · 103

- MMV CON PSV · 74
- Modos Operativos

- APRV · 74
 - AVA · 77
 - CPAP · 71
 - CPAP Flujo Continuo · 85
 - MMV CON PSV · 74
 - Oxigenoterapia · 75, 85
 - PCV · 70, 81
 - PRVC · 72, 82
 - PSV · 71
 - PSV/CPAP · 81
 - SIMV (PCV) + PSV · 73, 83
 - SIMV (PRVC) + PSV · 74, 83
 - SIMV (TCPL) + PSV · 84
 - SIMV (VCV) + PSV · 73, 83
 - TCPL · 84
 - VCV · 70, 81
 - Ventilación de Respaldo · 78, 87
 - VNI · 75, 87
 - VSV · 72, 82
- Monitor · 35
- Ajustar Posición · 25
 - Extensión · 25
 - Panel Trasero · 37
 - Pantalla · 35

N

- Nebulización · 57

O

Onda de Flujo

- constante · 51
 - forma de · 70
 - rampa descendente · 50
- Oxígeno
- Alta presión de · 95, 150
 - Baja presión de · 149
 - Concentración de · 133, 135, 136, 137, 144
 - Concentración de oxígeno menor a 18% · 95
- Oxigenoterapia
- Concentración de oxígeno · 134
 - Descripción · 75, 85
 - Oxigenoterapia deshabilitada · 97, 137, 152
- Oximetría de Pulso
- Componentes · 114
 - Conexión · 115
 - Información Legal · 121
 - Limitaciones en la medición · 120
 - Limpieza · 128
 - Monitorización · 118

- Oxímetro · 112

P

- P0.1 · 102
- Paciente

 - Categoría · 41

- Pantallas

 - Capnografía · 66
 - Datos del paciente · 65
 - Oximetría de Pulso · 66
 - Pulmón Activo · 66
 - Visitas · 67

- Parámetros Monitorizados · 36
- Parámetros Ventilatorios

 - Ajustes** · 133
 - Descripción · 49

- Pausa

 - espiratoria manual · 133
 - inspiratoria manual · 133
 - Inspiratoria/Espiratoria · 49
 - Pausa Inspiratoria Programada · 54

- PCV · 70, 81
- Peso Corporal Ideal (PCI) · 65
- P_imáx · 103
- Presión

 - PCV · 70, 81, 133, 135
 - PEEP · 135
 - PEEP alto · 136
 - PEEP bajo · 136
 - PEEP/CPAP · 133
 - Presión controlada · 143
 - Presión de fin de espiración · 135
 - Presión inspiratoria máxima · 136, 137
 - Presión inspiratoria mínima · 136, 137
 - Presión limitada · 133
 - Presión limitada máxima · 132
 - Presión máxima · 149
 - Presión máxima de suministro · 132
 - Presión máxima de trabajo · 132
 - Presión media · 135
 - Presión mínima · 149
 - Presión mínima de suministro · 132
 - Presión pico · 135
 - Presión plateau · 49, 135
 - PSV · 133, 135
 - Transductor · 137

- PRVC · 72, 82
- PSV/CPAP · 81
- PV flex (Puntos de Inflexión) · 99

R

- Resistencia

Espiratoria · 102
Inspiratoria · 101
Resistencia de la vía aérea · 66
Respirador
 Calibración Inicial · 40, 148
 Descripción General · 35
 Encendido · 41
 Limpieza y Esterilización · 126
 Mantenimiento · 128
RS-232 · 154

S

SBT · 60
SIMV (PCV) + PSV · 73, 83
SIMV (PRVC) + PSV · 74, 83
SIMV (TCPL) + PSV · 84
SIMV (VCV) + PSV · 73, 83
Suspiros · 54

T


TCPL · 84
Tiempo
 Cristal de Cuarzo · 137
 de apnea · 53
 de subida · 51, 70, 71, 73, 74
 Espiratorio · 133, 135
 Inspiratorio · 50, 133, 135
 Inspiratorio superior e inferior · 51
 Ti/Ttot · 65
Tiempo de Subida · 133
Trabajo respiratorio impuesto (WOBI) · 66

U

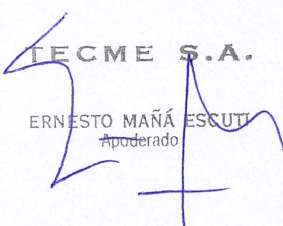
Unidad Ventilatoria · 38
 Panel Frontal · 38
 Panel Trasero · 39
Uso Previsto · 13
Usuario Previsto · 13

V

Válvulas
 Conjunto Espiratorio · 29, 127
 de alivio · 144
 de seguridad · 144
VCV · 70, 81
VD/VT Fisiológico · 104
Ventilación de Respaldo · 47, 53, 78, 87
VNI · 75, 87
Volumen
 Volumen · 137
 Volumen minuto espirado máximo · 136, 137
 Volumen minuto espirado mínimo · 136, 137
 Volumen minuto espontáneo · 135
 Volumen minuto mandatorio · 135
 Volumen tidal espiratorio · 135
 Volumen tidal inspiratorio · 66, 135
 Volumen tidal máximo · 136, 137
 Volumen tidal mínimo · 136
Volumen Atrapado · 103
VSV · 72, 82


TECME
QUALITY MANAGER - TECHNICAL DIRECTOR
Lic. Julieta A. Catania
M.P. 4260


anmat
CATANIA Julieta Andrea
CUIL 27247693373


TECME S.A.
ERNESTO MAÑÁ ESCUTI
Aporerado


anmat
MAÑÁ ESCUTI Ernesto Ramon
CUIL 20133744089

MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO

tecme
committed to life

Brina Neo

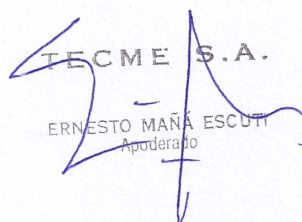
Parte N°: UBM10010

Revisión_00.5

Versión de software: X16-01.00.XX

Febrero 2021


tecme
QUALITY MANAGER - TECHNICAL DIRECTOR
Lic. Julieta A. Catania
M.P. 4260


TECME S.A.
ERNESTO MAÑÁ ESCUTI
Aporadado

ANTES DE INICIAR

La información contenida en este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. El fabricante se reserva el derecho de efectuar cualquier modificación de las características o el diseño.

La utilización de este equipo en pacientes debe ser supervisada por un médico especializado.

Leer cuidadosamente las instrucciones contenidas en este documento antes de conectar el respirador a un paciente. La información incluida en este manual tiene el objetivo de describir el respirador, sus capacidades, y sus posibles configuraciones, pero no puede, ni debe considerarse un sustituto del juicio necesario de los profesionales competentes, que deben decidir y determinar el modo de uso para cada paciente en particular.

La disponibilidad de las funciones marcadas con asterisco (*) es dependiente del modelo de equipo, mercado y módulos adquiridos.

Todos los nombres de productos y/o compañías marcados con un ® pueden ser nombres y/o marcas registradas de sus respectivos propietarios, incluidas, entre otras, a Aerogen®, Capnostat®, Masimo®, Masimo SET®, Masimo rainbow SET® y Respironics®.

Para comprar y habilitar módulos opcionales comuníquese con TECME S.A. o bien contacte a su distribuidor local.

Las imágenes incluidas en este manual corresponden al modelo *Brina Neo*. En caso de haber adquirido otro modelo, se pueden advertir ciertas diferencias en las mismas.



TECME S.A.

Av. Circunvalación (N-O)
Agustín Tosco N° 3040, Barrio Los Boulevares,
Ciudad de Córdoba, Provincia de Córdoba,
Argentina.

Código Postal: X5008HJY

Tel: (54-351) 414-4600

Fax: (54-351) 414-4605

E-mail: asistencia.tecnica@tecmeglobal.com

www.tecmeglobal.com

Dirección Técnica:

Lic. Julieta Catania

Bioquímica Clínica



AUTORIZADO POR ANMAT PM-1116-22



EMERGO EUROPE

Prinsessegracht 20
2514 AP The Hague
The Netherlands



ISO 13485:2016
Sistema de Calidad Certificado

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Requerimientos y Estándares Observados.....	13
1.2 Descripción General del Equipo	13
1.3 Uso Previsto.....	13
1.4 Usuario Previsto	13
1.5 Ambiente de Uso Previsto	13
1.6 Contraindicaciones de Uso	13
1.7 Asistencia Técnica para el Usuario	13
1.8 Símbolos Utilizados	13
1.9 Abreviaturas, Acrónimos y Nombres de Variables.....	16
2. ADVERTENCIAS PRECAUCIONES NOTAS	18
2.1 Definición de Expresiones	19
2.2 Advertencias.....	19
2.3 Precauciones	20
2.4 Notas	20
3. ENSAMBLE E INSTALACIÓN	22
3.1 Conjunto de Elementos para el Ensamble Completo.....	23
3.2 Montaje sobre Pedestal	23
3.3 Conexión del Monitor.....	24
3.4 Conexión a la Fuente de Gases.....	25
3.5 Conexión de la Alimentación Eléctrica	26
3.6 Circuito Paciente	29
3.7 Sensor de O2	32
4. DESCRIPCIÓN SECTORES DEL RESPIRADOR	34
4.1 Descripción General	35
4.2 Monitor.....	35
4.3 Unidad Ventilatoria	38
5. ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN INICIAL	41
5.1 Encendido	42
5.2 ETAPA 1 Control Automático Inicial	42
5.3 ETAPA 2 Elección de Paciente y Categoría	42
5.4 ETAPA 3 Selección del Tipo de Terapia y Sistema de Humidificación	42
5.5 ETAPA 4 Iniciar Calibración del Circuito Paciente	43
5.6 ETAPA 5 Calibración en Proceso.....	43

5.7 Apagado Seguro	45
6. OPERACIONES BÁSICAS	47
6.1 Manejo General de la Interfaz de Usuario	48
6.2 Selección del Modo Operativo	48
6.3 Configuración del Modo Operativo	48
6.4 Accesos Directos	49
6.5 Parámetros Ventilatorios	50
7. FUNCIONES ADICIONALES	53
7.1 Información General	54
7.2 Complementos Ventilatorios.....	54
7.3 Maniobras.....	58
7.4 Registros	62
7.5 Sistema	63
8. MANEJO DE GRÁFICOS	65
8.1 Pantallas del Respirador	66
8.2 Escalado Manual de Curvas.....	68
8.3 Congelar pantalla.....	68
9. MODOS OPERATIVOS PED	70
9.1 VCV - Ventilación Controlada por Volumen	71
9.2 PCV - Ventilación Controlada por Presión	71
9.3 PSV - Ventilación con Presión de Soporte	72
9.4 CPAP - Presión Positiva Continua de la Vía Aérea	72
9.5 PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *	73
9.6 VSV – Ventilación con Volumen de Soporte *	73
9.7 SIMV (VCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada	74
9.8 SIMV (PCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada	74
9.9 SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*	75
9.10 MMV CON PSV - Ventilación Mandatoria Minuto con Presión de Soporte	75
9.11 APRV - Ventilación con Alivio de Presión	75
9.12 VNI - Ventilación No Invasiva	76
9.13 Oxigenoterapia *	76
9.14 AVA - Asistencia Ventilatoria Adaptativa *	78
9.15 Ventilación de Respaldo	79
9.16 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados).....	79
10. MODOS OPERATIVOS NEO-INF *	80

10.1 VCV - Ventilación Controlada por Volumen	81
10.2 PCV - Ventilación Controlada por Presión	81
10.3 PSV/CPAP- Ventilación con Presión de Soporte / CPAP	81
10.4 PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *	82
10.5 VSV – Ventilación con volumen de soporte *	82
10.6 SIMV (VCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada	83
10.7 SIMV (PCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada.....	83
10.8 SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*	84
10.9 APRV - Ventilación con Alivio de Presión	84
10.10 TCPL - Ventilación Ciclada por Tiempo, Limitada por Presión *	84
10.11 SIMV (TCPL) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada *	84
10.12 CPAP Flujo Continuo.....	85
10.13 Oxigenoterapia *	85
10.14 VNI-Ventilación no invasiva.....	87
10.15 Ventilación de Respaldo	87
10.16 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados).....	87
11. ALARMAS.....	89
11.1 Características Generales	90
11.2 Señales de Alarma	90
11.3 Audio Pausado.....	91
11.4 Configuración de Alarmas	92
11.5 Alarma Vent. Inop. (Respirador Inoperante).....	93
11.6 Alarma Obstrucción.....	93
11.7 Registro de Eventos de Alarmas.....	94
11.8 Llamado a Enfermería (Nurse Call).....	94
11.9 Alarmas de Prioridad Alta.....	94
11.10 Alarmas de Prioridad Media.....	94
11.11 Alarmas de Prioridad Baja	94
12. MEDICIONES	98
12.1 PV flex (Puntos de Inflexión)	99
12.2 Auto-PEEP	100
12.3 Capacidad Vital Lenta	100
12.4 Compliancia y Resistencia	101
12.5 P0.1.....	102
12.6 Pimáx.....	103

12.7 Volumen Atrapado	103
12.8 Oxigenación	104
12.9 VD/VT Fisiológico.....	104
13. TENDENCIAS.....	106
13.1 Descripción General	107
13.2 Configuración	107
13.3 Manejo de las Curvas de Tendencias	107
14. CAPNOGRAFÍA *.....	108
14.1 Capnógrafo	109
14.2 Conexión del Capnógrafo	109
14.3 Monitorización	109
14.4 Mensajes	110
15. OXIMETRÍA DE PULSO *.....	111
15.1 Oxímetro.....	112
15.2 Conexión del Oxímetro.....	115
15.3 Monitorización y Configuración	118
15.4 Configuraciones Adicionales	120
15.5 Limitaciones en la medición	120
15.6 Limpieza.....	120
15.7 Información Legal.....	121
16. VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO	122
16.1 Elementos Necesarios	123
16.2 Preparación del Respirador	123
16.3 Verificación Funcional	123
16.4 Verificación de Alarmas.....	123
16.5 Verificación Operativa.....	123
17. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	125
17.1 Limpieza y Esterilización.....	126
17.2 Reensamblado del Circuito Paciente Reutilizable	128
17.3 Mantenimiento.....	128
18. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	131
18.1 Clasificación	132
18.2 Características Físicas	132
18.3 Pantalla.....	132
18.4 Requerimientos Ambientales.....	132

18.5 Especificaciones Neumáticas.....	132
18.6 Especificaciones Eléctricas	132
18.7 Ajuste de Parámetros Ventilatorios	133
18.8 Parámetros Entregados.....	135
18.9 Parámetros Monitorizados.....	135
18.10 Ajuste de Alarmas.....	136
18.11 Obtención de los Datos para Control y Monitorización	137
18.12 Características del Circuito Respiratorio	138
18.13 Especificaciones del módulo de CO2.....	138
18.14 Especificaciones del módulo de SpO2.....	138
18.15 Compatibilidad Electromagnética	139
18.16 Operación Básica del Respirador.....	143
18.17 Mecanismos de Seguridad	143
18.18 Desempeño Esencial	144
18.19 Vida Útil	145
18.20 Circuito Neumático del Respirador	146
ANEXO.....	147
A.I Solución de problemas.....	148
A.II Comunicaciones	154
A.III Disposición Final.....	156

INDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Contenido del ensamble completo del respirador	23
Tabla 4-1 Información sobre batería del equipo.....	36
Tabla 4-2 Estados de cada batería	36
Tabla 4-2 Indicadores luminosos de alimentación eléctrica	39
Tabla 4-3 Indicador luminoso de respiración espontánea.....	39
Tabla 4-4 Indicador luminoso de alarmas	39
Tabla 5-1 Compliancia máxima de circuito paciente.	45
Tabla 5-2 Compliancia de circuito paciente por defecto con fuga mayor a 0,2 L/min.	45
Tabla 7-1 Requerimiento de programación de Ventilación de Respaldo según el modo operativo	54
Tabla 7-2 Compensación de fugas (en L/min).....	56
Tabla 7-3 Configuración del período de aspiración	61
Tabla 7-4 Nivel de presión sonora según prioridad de alarma	63
Tabla 8-1 Detalle de parámetros en Datos del Paciente.....	66
Tabla 8-2 Parámetros Pulmón Activo	67
Tabla 9-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados).....	79
Tabla 10-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados).....	88
Tabla 11-1 Señal visual luminosa	90
Tabla 11-2 Indicadores luminosos	90
Tabla 11-3 Señal auditiva	91
Tabla 11-4 Señal auditiva (no mantenida)	91
Tabla 11-5 Señales de alarma de Vent. Inop.....	93
Tabla 11-6 Alarmas de prioridad alta.....	95
Tabla 11-7 Alarmas de prioridad media.....	96
Tabla 11-8 Alarmas de prioridad baja	97
Tabla 16-1 Verificación funcional.....	123
Tabla 17-1 Mantenimiento preventivo sugerido	128
Tabla 18-1 Clasificaciones del respirador.....	132
Tabla 18-2 Características físicas	132
Tabla 18-3 Pantalla.....	132
Tabla 18-4 Requerimientos ambientales	132
Tabla 18-5 Especificaciones neumáticas	132
Tabla 18-6 Especificaciones Eléctricas	132
Tabla 18-7 Ajuste de parámetros ventilatorios.....	133
Tabla 18-8 Parámetros entregados.....	135
Tabla 18-9 Exactitud de parámetros monitorizados.....	135
Tabla 18-10 Rango de parámetros monitorizados.....	135
Tabla 18-11 Ajuste de alarmas.....	136
Tabla 18-12 Auto-Ajuste de Límites de Alarma	137
Tabla 18-13 Obtención de los datos para control y monitorización.....	137
Tabla 18-14 Características del circuito respiratorio	138
Tabla 18-15 Características del filtro bacteriano/viral.....	138
Tabla 18-16 Características del filtro bacteriano/viral HEPA.....	138
Tabla 18-17 Características del filtro bacteriano/viral FHME	138
Tabla 18-18 Condiciones para mantener la exactitud declarada	138

Tabla 18-19 Características de Capnostat 5 [®] CO ₂	138
Tabla 18-20 Características de Masimo RD SET [®] SpO ₂	138
Tabla 18-21 Declaración de emisiones electromagnéticas.....	139
Tabla 18-22 Declaración de inmunidad electromagnética (A).....	140
Tabla 18-23 Declaración de inmunidad electromagnética (B).....	140
Tabla 18-24 Declaración de inmunidad electromagnética (C).....	141
Tabla 18-25 Distancias de separación recomendadas entre el respirador y equipos de comunicaciones móviles/portátiles	142
Tabla 18-26 Parámetros ventilatorios en Ventilación de Emergencia.....	143
Tabla 18-27 Desempeño esencial	144
Tabla 18-28 Vida Útil.....	145

1. INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 1.1 REQUERIMIENTOS Y ESTÁNDARES OBSERVADOS
- 1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO
- 1.3 USO PREVISTO
- 1.4 USUARIO PREVISTO
- 1.5 AMBIENTE DE USO PREVISTO
- 1.6 CONTRAINDICACIONES DE USO
- 1.7 ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL USUARIO
- 1.8 SÍMBOLOS UTILIZADOS
- 1.9 ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y NOMBRES DE VARIABLES

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo introductorio se detallan los conceptos que definen a *Brina Neo*. Estas definiciones permiten conocer el equipo, y utilizarlo de forma correcta. Los datos incluidos en este capítulo son pautas mandatorias para el diseño y desarrollo de los respiradores mencionados.

1.1 | Requerimientos y Estándares Observados

- EN ISO 13485:2016 - Medical devices. Quality management systems. Requirements for regulatory purposes (ISO 13485:2016).
- EN 60601-1:2006+A1:2013 - Medical electrical equipment - Part 1: General requirements for basic safety and essential performance (IEC 60601-1:2005+A1:2012).
- EN ISO 80601-2-12:2011+AC:2011 - Medical electrical equipment. Part 2-12: Particular requirements for basic safety and essential performance of critical care ventilators (ISO 80601-2-12:2011+Cor 1: 2011).
- EN 60601-1-2:2015 - Medical electrical equipment - Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral Standard: Electromagnetic disturbances – Requirements and tests (IEC 60601-1-2:2014).
- EN 60601-1-8:2007+A1:2013 - Medical electrical equipment. Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance. Collateral Standard: General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems (IEC 60601-1-8:2006+A1:2012).
- EN 60601-1-9:2008AC:2013 - Medical electrical equipment – Part 1-9: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral Standard: Requirements for environmentally conscious design (IEC 60601-1-9:2007+A1:2013).
- EN 62304:2006+A1:2015 - Medical device software. Software life cycle processes (IEC 62304:2006+A1:2015).
- EN 62366-1:2015 - Medical devices - Part 1: Application of usability engineering to medical devices (IEC 62366-1:2015).
- EN ISO 80601-2-61:2019 - Medical electrical equipment. Particular requirements for basic safety and essential performance of pulse oximeter equipment (ISO 80601-2-61:2017).
- EN ISO 80601-2-55:2018 - Medical electrical equipment. Particular requirements for the basic safety and essential performance of respiratory gas monitors (ISO 80601-2-55:2018).
- EN ISO 18562:2020 Biocompatibility evaluation of breathing gas pathways in healthcare applications - Part 2: Tests for emissions of particulate matter - Part 3: Tests for emissions of volatile organic compounds (VOCs).

1.2 | Descripción General del Equipo

Brina Neo es un respirador mecánico controlado por microprocesador, constituido por una unidad ventilatoria encargada de proveer el flujo de gases y una interfaz de usuario

que permite la configuración de la ventilación, muestra de datos y alarmas.

1.3 | Uso Previsto

El respirador *Brina Neo* es un equipo de soporte de vida concebido para proporcionar soporte ventilatorio (invasivo o no invasivo) y de oxigenación a pacientes con alteración de la función respiratoria. Está previsto para ser usado en pacientes pediátricos, y neonatos infantiles.

1.4 | Usuario Previsto

Brina Neo debe ser manejado por o bajo la supervisión de profesionales de la salud, con la correspondiente formación en terapias ventilatorias y, en especial, sobre el uso de este respirador.

1.5 | Ambiente de Uso Previsto

El respirador fue diseñado para ser utilizado en salas de cuidados intensivos de hospitales y centros de cuidado de la salud, donde las instalaciones necesarias garanticen el buen uso del equipo.

1.6 | Contraindicaciones de Uso

La aplicación de ventilación mecánica lleva asociada la posibilidad de aparición de efectos adversos. El conocimiento de estos es responsabilidad del profesional a cargo del equipo y su detalle excede el alcance de este manual.

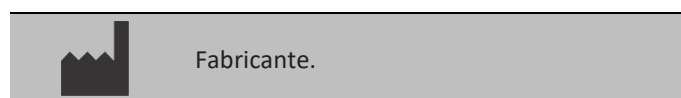
1.7 | Asistencia Técnica para el Usuario

Si necesita asistencia técnica, envíe un correo electrónico a asistencia.technica@tecmeglobal.com. Por favor, asegúrese de incluir el nombre de la institución a la que pertenece, y los datos de contacto donde una respuesta pueda ser enviada.










En caso de cualquier incidente grave relacionado con el producto debe comunicarse al fabricante y a la autoridad competente del Estado en el que estén establecidos el usuario y/o el paciente.

1.8 | Símbolos Utilizados



1.8.1 | Símbolos






	No reusable.
	Masa del respirador.
	Marcado que indica conformidad con los requisitos de la Directiva del Consejo Europeo (93/42/CEE) relativo a dispositivos médicos.
	Representante autorizado en la Comunidad Europea.
	Encendido (para una parte del equipo). <i>Ver apartado 5.1</i>
	Apagado (para una parte del equipo). <i>Ver apartado 5.7</i>
	Advertencia.
	Precaución.
	Terminal a tierra de protección.
	Conector equipotencial.
	Nota.
	Parte aplicada Tipo B.
	Parte aplicada tipo BF.
	Mantener fuera de salas de resonancia magnética.
	Seguir las instrucciones de funcionamiento.
	Disposición final de acuerdo con la directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
IPN1N2	Grado de protección contra el ingreso de partículas (N1) y líquidos (N2). Clasificación IP.
	Puerto de evacuación de gases espirados (desde paciente). Conexión para el conjunto espiratorio.

	Puerto de entrega de gases inspirados (hacia paciente).
	Puerto de conexión de nebulizador.
Aerogen	Puerto de conexión de Aerogen® *
	Puerto de conexión de presiones auxiliares*
	Puerto de conexión de neumatógrafo proximal.
O2%	Puerto de conexión de celda de O ₂ .
SpO2	Puerto de conexión de oxímetro de pulso*
CO2	Puerto de conexión de capnógrafo*
	Puerto de conexión de monitor.
	Puerto de conexión de llamado a enfermería (nurse call).
RS-232	Puerto de conexión de RS-232 en monitor.
	Puerto de conexión de USB.
HDMI	Puerto de conexión de HDMI.
	Puerto de conexión de la unidad ventilatoria.
	Parlante.
RS-232	Puerto de conexión RS-232 unidad ventilatoria.

1.8.2 | Símbolos de la Interfaz de Usuario

	Complementos Ventilatorios.
	Acceso a la configuración de límites de alarmas.

	Audio pausado. Icono utilizado para identificar el control y el aviso en pantalla de señal auditiva de alarma pausada.		Batería defectuosa.
	Alarma desactivada. Icono que indica que una alarma ha sido desactivada.		Batería ausente.
	Inspiración manual.		Tiempo de subida. Control para la velocidad de establecimiento de la presión inspiratoria configurada.
	Pausa inspiratoria.		Forma de onda triangular.
	Pausa espiratoria.		Forma de onda cuadrada.
	Indica respiraciones iniciadas por el paciente.		Indicación en pantalla para nebulización activada.
	Ensayo de respiración espontánea.		Indicación en pantalla para neumotacógrafo proximal activado.
	O ₂ Succión.		Indicación en pantalla para humidificador pasivo seleccionado.
	Mediciones.		Indicación en pantalla para humidificador activo seleccionado.
	Configuración de pantalla.		Ventilación invasiva.
	Congelar pantalla.		Ventilación no invasiva.
	Zoom + (gráficos).		Oxigenoterapia.
	Zoom - (gráficos).		Categoría Pediátrico.
	Tendencias.		Categoría Neonatal.
	Log de eventos.		Respirador en Espera. No existe asistencia respiratoria en este estado.
	Batería con nivel de carga alta.		Calibrar.
	Batería con nivel de carga media.		Bloqueo de pantalla.
	Batería con nivel de carga baja.		Menú de configuración.
	Batería cargando.		Configuración.

	Ayuda.
	Indicación en pantalla sobre la necesidad de mantenimiento.

1.8.3 | Símbolos del Embalaje

	Este lado hacia arriba.
	Mantener Seco.
	Límites de temperatura.
	Frágil.
	No usar si el envase está dañado.
	No estibar más de 4 cajas.
	Límites de humedad.
	Límites de presión ambiente.

1.9 | Abreviaturas, Acrónimos y Nombres de Variables

%O₂	Concentración de O ₂
APRV	Ventilación con alivio de presión.
BTPS	Temperatura corporal y presión saturada con vapor de agua.
C20/C	Índice C20/C
CCP	Compliance del circuito paciente.
C_{din}	Compliance dinámica.
C_{est}	Compliance estática.
C_{máx}	Compliance máxima.
C_{t_{esp}}	Constante de tiempo espiratoria.
CPAP	Presión positiva continua de la vía aérea.
Esp.	Espiración o espirado.
ETCO₂	CO ₂ de fin de espiración.
f	Frecuencia respiratoria.
FE_{spon}	Frecuencia respiratoria espontánea.

F/VT	Relación frecuencia respiratoria/volumen.
FiO₂	Fracción inspirada de oxígeno.
f_{TOTAL}	Frecuencia respiratoria total.
I:E	Relación tiempo inspiratorio/tiempo espiratorio.
Insp.	Inspiración o inspirado.
IO	Índice de oxigenación.
IS	Índice de estrés (Stress index).
L_{ip}	Punto de inflexión inferior.
MMV	Ventilación mandatoria minuto.
NEO	Neonato.
O₂ 100%	Oxigenación 100%.
P/V_{flex}	Puntos de inflexión.
P_{0.1}	Presión de oclusión durante los primeros 100 ms.
PaFi	Relación PaO ₂ /FiO ₂
P_{aux1}	Presión auxiliar 1.
P_{aux2}	Presión auxiliar 2.
P_{aw}	Presión de la vía aérea.
PCI	Peso corporal ideal.
PCV	Ventilación con presión controlada.
PED	Pediátrico.
PEEP	Presión positiva de fin de espiración.
P_ECO₂	Presión media de CO ₂ .
PI	Índice de perfusión.
Pi_{máx}	Presión inspiratoria máxima.
PIP	Presión inspiratoria pico.
P_{máx}	Presión máxima.
P_{min}	Presión mínima.
PR	Frecuencia del pulso
PSV	Ventilación con presión de soporte.
PVI[®]	Índice de variabilidad plestimográfica.
R_{aw}	Resistencia de la vía aérea.
R_e	Resistencia espiratoria.
R_i	Resistencia inspiratoria.
RSBI	Índice de respiración rápida y superficial.
SaFi	Relación (SpO ₂ /FiO ₂).
SIMV	Ventilación mandatoria intermitente sincronizada.
SIQ	Onda de calidad de señal.
SpO₂	Saturación de oxígeno.
STPD	Condiciones estándar de temperatura y presión barométrica sin vapor de agua.
SVV	Variación del volumen sistólico.
TCPL	Ventilación ciclada por tiempo, limitada por presión.
T_e	Tiempo espiratorio.
T_i	Tiempo inspiratorio.
U_{ip}	Punto de inflexión superior.

V'	Flujo.
V_A	Volumen corriente alveolar.
V_{Amin}	Volumen minuto alveolar.
VCO₂	Volumen minuto de CO ₂ eliminado.
VCV	Ventilación con control de volumen.
VD	Espacio muerto anatómico.
VD/VT	Relación entre espacio muerto anatómico y volumen tidal.
V'E	Volumen minuto espirado.
V'E_{Espont}	Volumen minuto espirado espontáneo.

V'E_{Mandat}	Volumen minuto espirado mandatorio.
VM	Volumen minuto.
V_{máx}	Volumen máximo.
VNI	Ventilación no invasiva.
VT ó V_T	Volumen tidal.
VTi	Volumen tidal inspiratorio.
VTCO₂	Volumen corriente de CO ₂ eliminado.
WOB_i	Trabajo respiratorio impuesto.

2. ADVERTENCIAS PRECAUCIONES NOTAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 2.1 DEFINICIÓN DE EXPRESIONES
- 2.2 ADVERTENCIAS
- 2.3 PRECAUCIONES
- 2.4 NOTAS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Las advertencias, precauciones y notas son un recurso para resaltar información relevante que debe ser conocida por el lector. En este capítulo se define el significado de advertencia, precaución y nota en el contexto de este manual, y se reúnen algunas de las más importantes de cada una de ellas.

2.1 | Definición de Expresiones



ADVERTENCIA

▪ Significa que existe la posibilidad de producir daño a uno mismo o a otros.



PRECAUCIÓN

▪ Significa que existe la posibilidad de dañar el equipo u otro cercano.



NOTA

→ Indica puntos de interés particular que deben ser tenidos en cuenta para una aplicación correcta.

2.2 | Advertencias

- *Se requiere una atención constante del personal especializado cuando el respirador está conectado a un paciente. Algunas situaciones necesitan de una atención correctiva inmediata. El sistema de alarmas no significa por sí mismo la solución de una condición adversa, sino que advierte su existencia.*
- *Las indicaciones relativas a la aplicación y regulaciones de los controles mencionados en este manual son orientativas. El profesional a cargo de su aplicación deberá, con su conocimiento y criterio, adaptar este equipo mecánico a las necesidades del paciente respetando las declaraciones de uso, usuario y ambiente de uso previsto.*
- *El respirador Brina es un dispositivo sostén de vida. Es obligatorio realizar vigilancia clínica frecuente y adecuada del paciente. También se debe estar preparado para proporcionar una manera alternativa de ventilación.*
- *Brina no ha sido diseñado para funcionar como soporte de máquinas anestésicas. La utilización del respirador en procedimientos de administración de anestésicos no es contemplada como una indicación de uso prevista.*
- *No usar el respirador en presencia de gases anestésicos inflamables. Puede ocasionar un accidente por explosión o incendio.*
- *Utilizar SIEMPRE los filtros correspondientes en las entradas AIRE y OXÍGENO del equipo. El uso de este tipo de filtros es necesario independientemente del tipo de fuente de alimentación utilizada.*
- *No se deberán emplear mangueras antiestáticas ni eléctricamente conductoras tanto en la alimentación neumática del respirador como en el circuito paciente.*
- *El funcionamiento con batería interna tiene un tiempo limitado. Ante un estado de 'Batería Defectuosa' reponga inmediatamente la energía eléctrica principal, agregue baterías adicionales cargadas o cambie a un método alternativo de ventilación.*
- *Para evitar el riesgo de descarga eléctrica este equipo sólo debe conectarse a una red eléctrica con puesta a tierra de protección. No eliminar la tercera espiga (tierra) del enchufe del cable de alimentación, ni utilizar un adaptador de dos espigas. No conecte prolongadores o extensiones al cable de alimentación.*
- *No tocar simultáneamente los componentes conductores (por ejemplo, un puerto USB) o partes conductoras de la carcasa del respirador y el paciente.*
- *En caso de que la integridad del conductor de protección a tierra externa sea dudosa, el equipo deberá ser alimentado por su batería interna.*
- *Respetar la distancia de separación con otros artefactos emisores de alta frecuencia (por ejemplo, teléfono celular o inalámbrico, desfibrilador, electrobisturí, etc.). Pueden verificarse interferencias no deseadas en el respirador.*
- *No usar el respirador en un entorno para imágenes de resonancia magnética (IRM).*
- *No quitar ningún panel del equipo en ninguna circunstancia. De lo contrario, será causa suficiente de pérdida de validez de la garantía, incluida en este manual de usuario. Si se quita algún panel, TECME S.A. no se hará responsable por las consecuencias que esto pudiera ocasionar sobre el equipo o las personas. Puede existir riesgo de electrocución si se quita mientras el equipo se encuentra en funcionamiento.*
- *No conectar accesorios que no hayan sido especificados como parte del sistema, la performance podría verse degradada. El usuario es responsable de asegurar la compatibilidad del respirador y todas sus partes utilizadas para conectar al paciente antes del uso.*
- *No usar entre la salida de suministro y las mangueras de suministro que alimentan al respirador ningún dispositivo que signifique alguna restricción del flujo o de la presión. Por lo tanto, NO USAR reguladores de presión con llaves de paso, ni medidores de flujo.*
- *En caso de una fuga significativa revisar el circuito paciente para detectar el tramo con pérdida. Cambiar o reparar el segmento para evitar una alteración indebida en la ventilación.*
- *El sensor de flujo espiratorio (neumotacógrafo) tiene en la parte media interna una membrana cuya integridad es imprescindible para la lectura apropiada del volumen espirado. Al limpiar esta pieza tener cuidado de no dañar la membrana.*
- *Mientras el respirador se encuentre ventilando un paciente, no establecer ninguna conexión entre éste y una red de datos, o equipo externo que no cumpla con los requisitos de seguridad eléctrica necesarios para ser considerado como equipo o sistema electromédico.*
- *Solamente TECME S.A. o personal autorizado por la empresa puede reemplazar, o modificar el respirador o sus partes.*
- *No cubrir ni posicionar el respirador cerca de superficies que puedan bloquear el ventilador (cooler), rendijas de*

ventilación, la salida para el audio de las alarmas o la salida de gases exhalados, ya que esto podría ocasionar:

- **Un sobrecalentamiento del respirador.**
- **Una limitación de la capacidad del profesional para escuchar las alarmas.**
- **Una limitación de la salida de gases exhalados por válvula espiratoria, dando lugar a posible daño potencial.**
- **En caso de falla del respirador, la falta de un medio alternativo de ventilación puede ocasionar la muerte del paciente. Es por ello que es imprescindible contar con medios alternativos de ventilación, tales como reanimadores (según especificado en la norma ISO 10651-4) o bolsas auto inflables al momento de usar el respirador.**
- **El agregado de accesorios al circuito paciente puede ocasionar un cambio en el gradiente de presión a través del sistema y afectar de manera directa el funcionamiento del equipo. Por tanto, se deberá asegurar que ante cualquier cambio que afecte al circuito paciente del respirador, no se excedan los valores especificados para la compliancia y/o la resistencia inspiratoria o espiratoria total.**
- **El uso de nebulizadores o humidificadores puede conducir a un incremento en la resistencia de los filtros inspiratorios y/o espiratorios. Monitorear los filtros de manera frecuente para evitar bloqueos o aumento de resistencia.**
- **No usar el respirador en una cámara hiperbárica. El dispositivo no ha sido diseñado para ser usado en ese entorno.**
- **Usar solo gases (aire y oxígeno) que cumplan con los requisitos de grado médico de las normas aplicables. No usar helio o mezclas que contengan helio. El respirador no ha sido diseñado para ser usado con estos gases.**
- **El respirador debería ser conectado a una red de alimentación de gases que cumpla con la norma ISO 7396-1:2007, ya que:**
 - **Al ser un dispositivo de alto flujo puede interferir en el funcionamiento de equipos adyacentes que usen el mismo gas.**
 - **Se puede exceder la capacidad de flujo para la cual fue diseñada la red.**
- **Para evitar una posible contaminación interna del respirador, utilice siempre filtro bacteriano viral en rama inspiratoria durante la ventilación.**
- **La desactivación de señales de alarma o la configuración de límites extremadamente altos o bajos puede ocasionar que durante la ventilación las señales de alarma no se activen, con la consecuente disminución de la efectividad del sistema de alarmas en dar aviso de situaciones que requieran supervisión profesional.**
- **No usar el respirador durante el traslado interhospitalario de pacientes (movilización fuera de la institución asignada).**
- **Algunos de los accesorios podrían contener ftalatos. Para minimizar el riesgo de exposición al ftalato en niños y**

mujeres lactantes o embarazadas, verifique los empaques y solo utilice estos accesorios según sus indicaciones.

2.3 | Precauciones

- **NO USAR solventes, acetona, cloroformo o sustancias ácidas fuertes o solventes clorinados para limpiar las partes de plástico o las mangueras del circuito paciente.**
- **NO USAR soluciones con hipoclorito de sodio (lavandina) para limpiar las mangueras del circuito paciente de «Hytrel».**
- **NO USAR en ninguna parte alcohol puro, soluciones limpiadoras que contengan alcohol, ni tampoco limpiadores que contengan acondicionadores.**
- **El gabinete del respirador no debe ser sometido a esterilización con gas de óxido de etileno. Se puede producir daño irreparable de sus componentes.**
- **El óxido de etileno puede causar alteraciones de la superficie de los plásticos y acelerar el envejecimiento de los componentes de goma.**
- **Si al encender el equipo, después de un lapso de tiempo prolongado en desuso, aparecen las señales de alarma de Baja carga de la batería o Carga de batería agotada, el respirador debe ser conectado a una red de energía eléctrica adecuada por un período mínimo de 15 (quince) horas. La persistencia de estas señales puede indicar la necesidad del reemplazo de la batería. En este caso, consultar con el servicio autorizado.**

2.4 | Notas

- Cada modo operativo programado mantiene sus propios valores y es guardado en memoria transitoria mientras en el equipo no se configure un nuevo paciente.
- No es posible iniciar la calibración del respirador usando solamente AIRE comprimido.
- Mientras un valor de parámetro ventilatorio se está cambiando y todavía no es aceptado, el valor previo sigue activo. De igual manera, si la modificación no es aceptada dentro de un tiempo máximo de 15 segundos, el valor previo no es modificado.
- Para descartar todo el equipo, partes obsoletas o elementos provistos por otras compañías, seguir los estándares vigentes en cada país.
- El respirador *Brina Neo* posee auto-compensación de presión atmosférica.
- El respirador *Brina Neo* y sus accesorios no contienen látex.
- El respirador *Brina Neo* no contiene ftalatos.

Aviso de Mantenimiento

Cuando se cumplen las primeras 5000 horas de funcionamiento y en lo sucesivo, cada 5000 horas, aparece un ícono de herramienta en la Barra de íconos y mensajes. La presencia del ícono es eliminada por el Service autorizado una vez que se lleva a cabo el protocolo de mantenimiento.

3. ENSAMBLE E INSTALACIÓN

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 3.1 CONJUNTO DE ELEMENTOS PARA EL ENSAMBLE COMPLETO
- 3.2 MONTAJE SOBRE PEDESTAL
- 3.3 CONEXIÓN DEL MONITOR
- 3.4 CONEXIÓN A LA FUENTE DE GASES
- 3.5 CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA
- 3.6 CIRCUITO PACIENTE
- 3.7 SENSOR DE O₂

RESUMEN DEL CAPÍTULO En este capítulo se incluye la información necesaria para poder armar el respirador, montarlo sobre el pedestal, conectarlo a las fuentes de alimentación, y dejarlo preparado para ser puesto en marcha.

3.1 | Conjunto de Elementos para el Ensamble Completo

El ensamble completo, con accesorios incluidos comprende los siguientes elementos:

Tabla 3-1 Contenido del ensamble completo del respirador

Cant.	Descripción	Accesorio estándar	Accesorio opcional
1	Respirador <i>Brina Neo</i>		
1	Batería interna.	●	
1	Pedestal estándar.	●	
1	Brazo de extensión articulado con soporte para circuito paciente.	●	
1	Manguera de suministro para oxígeno comprimido con terminales de conexión.	●	
1	Manguera de suministro para aire comprimido con terminales de conexión.	●	
1	Filtro para aire comprimido.	●	
1	Filtro para oxígeno.	●	
-	Filtros bacterianos virales.	●	
2	Conjuntos espiratorios (válvula espiratoria + neumotacógrafo espiratorio).	●	
1	Circuito paciente reutilizable para categoría PED o NEO, con conectores.	●	
1	Sensor de O ₂ (Electroquímico).	●	
1	Pulmón de prueba.	●	
1	Nebulizador con conectores.	●	
1	Cable de alimentación para 110-220V.	●	
10	Neumotacógrafo proximal (para NEO).	●	
-	Filtro bacteriano viral HEPA.		●
-	Filtro bacteriano viral FHME.		●
-	Pedestal completo con porta tubos.		●
-	Kit extensión de monitor.		●
-	Baterías extraíbles adicionales.		●
-	Humidificador/Calentador con elementos de conexión.		●
-	Kit Nebulizador Aerogen® Solo.		●
-	Kit Nebulizador Aerogen® Pro.		●
-	Capnógrafo MainStream		●
-	Capnostat®.		●
-	Oxímetro de pulso Masimo®.		●
-	Sensor de O ₂ (Paramagnético).		●

NOTA: El contenido detallado está sujeto a cambios según la región o mercado comercializado.



ADVERTENCIA

▪ No utilizar piezas o accesorios que no hayan sido descritos como partes del respirador, o sean provistos o recomendados por TECME S.A. De lo contrario el desempeño del respirador puede resultar diferente a lo declarado en este manual.

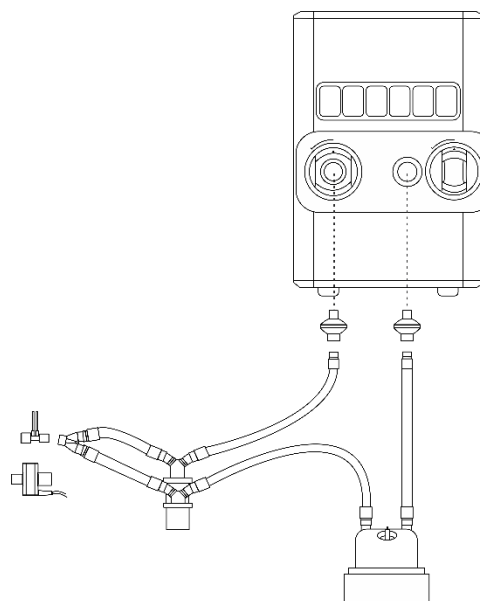


Fig. 3-1 Diagrama del ensamble del respirador con el circuito paciente. La pieza en Y ha sido redibujada para mostrar la conexión opcional del capnógrafo. En la misma posición puede colocarse el neumotacógrafo proximal.



NOTA

→ Los siguientes accesorios no son fabricados por TECME S.A.:

- Circuito paciente reusable o descartable.
- Pulmón de prueba.
- Trampas de agua.
- Nebulizador.
- Neumotacógrafo proximal (*Contiene ftalatos).
- Humidificador/calentador.
- Capnógrafo Mainstream.
- Oxímetro de pulso.
- Nebulizador de malla vibratoria.

→ Seguir las instrucciones de uso y disposición final de cada accesorio para minimizar el impacto ambiental durante su ciclo de vida útil.

3.2 | Montaje sobre Pedestal



NOTA

→ Las instrucciones completas para el ensamblaje del pedestal se encuentran en la documentación acompañante.

Tomar el pedestal (2) y frenar dos de sus ruedas para asegurar su posición. Alinear sobre el pedestal la unidad ventilatoria (1) de forma tal que sus patas de goma coincidan con las perforaciones de la bandeja del pedestal (A). Apoyar la unidad ventilatoria sobre la bandeja del pedestal (Fig. 3-2).

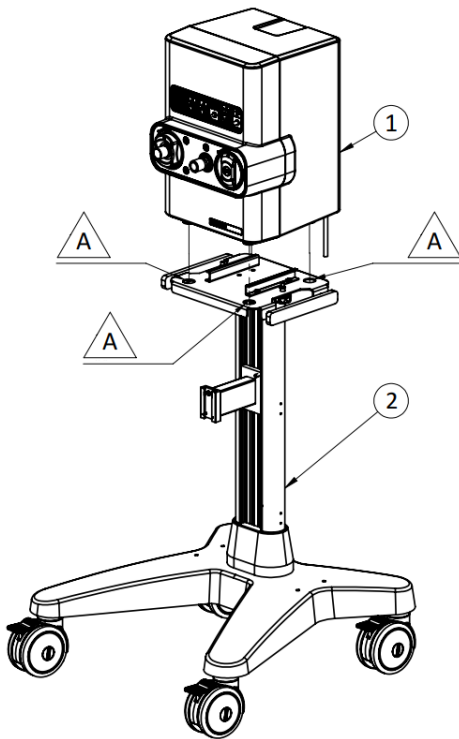


Fig. 3-2 Montaje sobre pedestal.

Luego, asegurar el montaje con las perillas ubicadas debajo de la bandeja (B), girándolas en sentido horario hasta dejar fijo (Fig. 3-3).

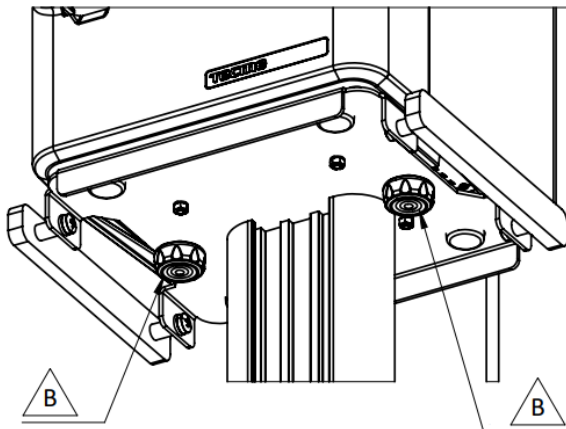


Fig. 3-3 Perillas ajustables.

3.3 | Conexión del Monitor

Una vez realizado el montaje de la unidad ventilatoria sobre el pedestal, debe montarse el monitor. Para ello, primero fijar el aro del módulo (2) al brazo del monitor (3) con los 3 tornillos en la ubicación (1) (Fig. 3-4).

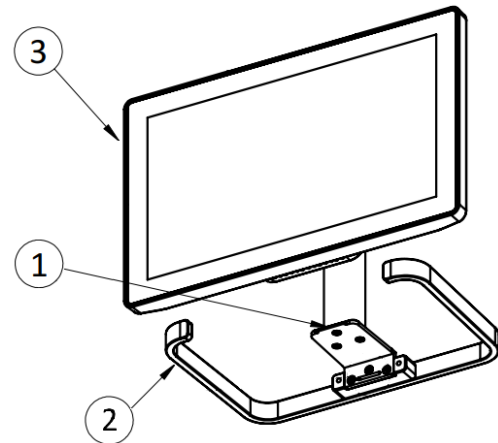


Fig. 3-4 Ensamblado del módulo de soporte de monitor.

Luego, tomar el monitor (3) en posición horizontal, colocar el módulo (2) sobre el monitor apoyando su cara de fijación VESA en el rebaje correspondiente. El aro del módulo (2) debe estar orientado hacia la cara inferior del monitor (3). Fijar con cuatro tornillos (4). Ajustar manualmente hasta dejar fijo (Fig. 3-5).

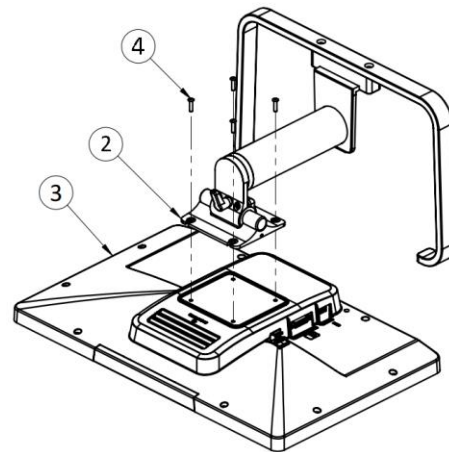


Fig. 3-5 Ajuste del monitor.

Montar el conjunto monitor (3) con la base (2) sobre la unidad ventilatoria (6) desde su cara posterior, deslizando la base por dentro del rebaje superior del gabinete de manera que coincidan los encastres. Asegurar el montaje ajustando los tornillos (5) (Fig. 3-6).

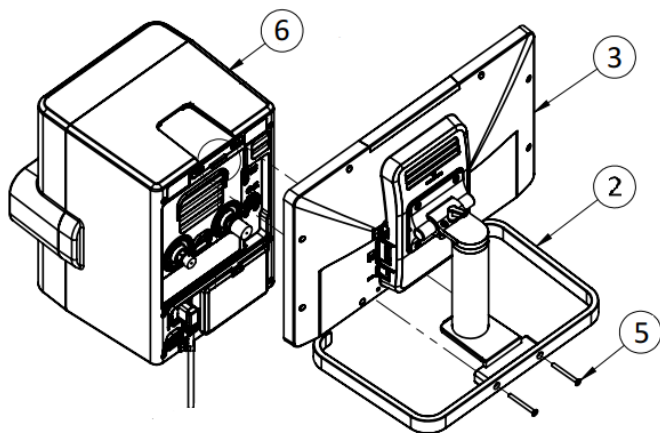


Fig. 3-6 Montaje del monitor sobre la unidad ventilatoria.

Conectar el cable (7) en el conector DVI-I del monitor marcado con el ícono indicado en la Fig. 3-7. Asegurar una correcta conexión y fijar con los tornillos provistos. El cable debe quedar alineado hacia arriba y asegurado con el sujetacable ubicado sobre el conector en la cara posterior del monitor. Rutear el cable como lo indica la figura inferior, llevando el cable por detrás de la columna y haciendo pasar el conector suelto entre el aro y la unidad ventilatoria.

Por último, conectar el otro extremo del cable en el conector correspondiente en la unidad ventilatoria, marcado con el ícono indicado en el gráfico. Asegurar una correcta conexión y ajustar con los tornillos provistos.

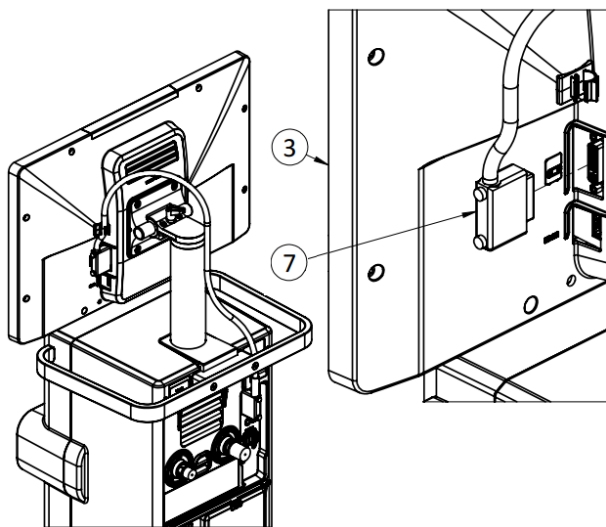


Fig. 3-7 Conexión de cable DVI-I.



ADVERTENCIA

- No desconectar el cable DVI mientras el equipo esté en funcionamiento.
- Para la conexión del monitor al equipo, no utilizar cables comerciales o cables que no sean provistos por TECME S.A.

3.3.1 | Ajustar Posición del Monitor

Se puede ajustar la posición del monitor a la orientación y ángulo deseados girándolo e inclinándolo, según sea necesario.

El monitor podrá girar horizontalmente al menos 180° y mediante una manivela trasera (8) se puede modificar la inclinación vertical del monitor.

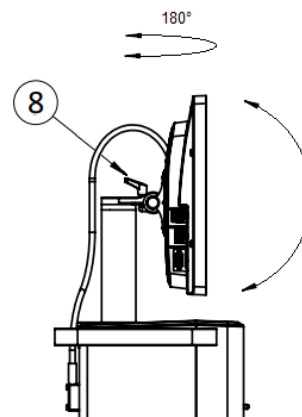


Fig. 3-8 Posiciones del monitor.

3.3.2 | Extensión de Monitor

Opcionalmente puede desmontarse el monitor de la unidad ventilatoria para ser fijado en un soporte de pared u otra ubicación que permita al usuario operar el respirador de forma segura, y luego, verificar el correcto funcionamiento del monitor en la posición seleccionada.

El conjunto de extensión contiene un cable DVI-I de 3m de longitud y los soportes necesarios para la instalación.

Consulte las instrucciones de instalación en la documentación acompañante.



ADVERTENCIA

- No desmontar el monitor cuando el equipo esté en funcionamiento.

3.4 | Conexión a la Fuente de Gases

Sobre el extremo libre de cada filtro, ajustar el conector hembra de la manguera de presión correspondiente, de manera que quede como se muestra en la Fig. 3-9. Luego conectar a las entradas AIRE y OXÍGENO del respirador los filtros. Ajustar a mano con firmeza.

Colocar el otro extremo de cada manguera de presión en las salidas de las fuentes de alimentación (red de alimentación central o compresor y red de oxígeno).

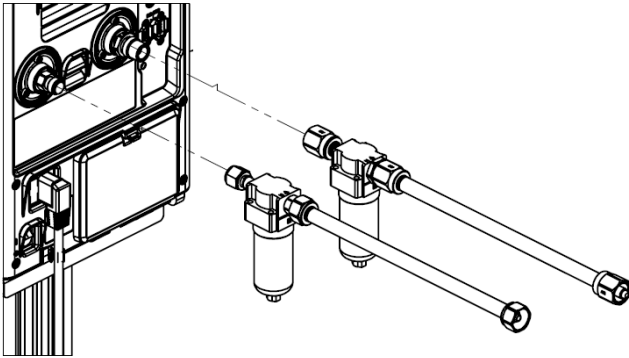


Fig. 3-9 Conexión de gases desde la fuente de alimentación.



ADVERTENCIA

- Utilizar **SIEMPRE** los filtros correspondientes en las entradas AIRE y OXÍGENO del equipo. El uso de este tipo de filtros es necesario independientemente del tipo de fuente de alimentación utilizada.
- No usar entre la salida de suministro y las mangueras de suministro que alimentan al respirador ningún dispositivo que signifique alguna restricción del flujo o de la presión. Por lo tanto, **NO USAR** caudalímetros o flujómetros.
- Usar sólo gases (aire y oxígeno) que cumplan con los requisitos de grado médico de las normas aplicables. No usar helio o mezclas que contengan helio. El respirador no ha sido diseñado para ser usado con estos gases.
- Se recomienda el uso de reguladores de presión a la salida de la fuente de suministro de gases, de manera de trabajar con una presión conocida y acorde a las especificaciones neumáticas del respirador.
- En caso de alimentar el equipo utilizando compresor, verifique que este pueda entregar el flujo nominal requerido por el respirador. Caso contrario, la performance esperada podría ser disminuida.



PRECAUCIÓN

- La presión de suministro de ambos gases debe encontrarse en el rango de 280-600 kPa (40.61-87.02 psi).



NOTA

- Es posible calibrar e iniciar la ventilación cuando sólo existe presión de suministro en la entrada OXÍGENO y no existe presión de suministro suficiente en la entrada AIRE (280 - 600 kPa). Esta acción debe ser considerada excepcional y de extrema necesidad. Si no existe presión de suministro suficiente en la entrada OXÍGENO la calibración no se podrá ejecutar, y la ventilación no podrá ser iniciada.
- La responsabilidad de proveer en forma correcta el aire y el oxígeno es exclusivamente del usuario, y no de TECME S.A.
- La fuente de alimentación de gases debe ser capaz de proveer flujos pico de hasta 200 L/min.
- El Flujo transitorio promedio en 3 segundos no excede los 200 L/min, mientras que el flujo nominal requerido por el equipo promediado en 10 segundos no excede los 60 L/min a 280 kPa.
- Dentro de los límites de presión de suministro permitidos NO es necesario que los gases tengan presiones iguales. El sistema neumático del respirador realiza los ajustes necesarios para el funcionamiento correcto.

3.5 | Conexión de la Alimentación Eléctrica

La entrada para la conexión de la alimentación eléctrica se encuentra sobre el panel trasero del equipo.

Conectar el cable de alimentación provisto sobre el zócalo de entrada del equipo para 110 – 220 V (la conmutación de una tensión a otra es automática). Fijar el cable con el seguro para evitar desconexiones inadvertidas (Fig. 3-10).

Conectar el otro extremo del cable de alimentación en un toma corriente adecuado que acepte los tres terminales del cable original.

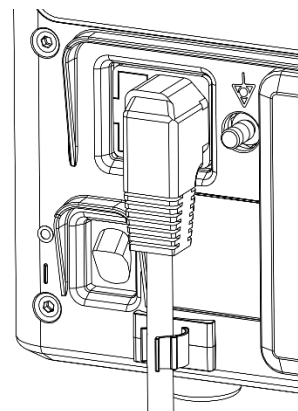


Fig. 3-10 Cable de alimentación conectado, y fijado con el seguro mecánico para evitar desconexiones inadvertidas.

**ADVERTENCIA**

▪ Para evitar el riesgo de descarga eléctrica este equipo sólo debe conectarse a una red eléctrica con puesta a tierra de protección. No eliminar la tercera espiga (tierra) del enchufe del cable de alimentación, ni utilizar un adaptador a dos espigas. No conecte prolongadores o extensiones al cable de alimentación.

▪ Colocar el respirador en una posición que permita libre acceso al sitio de conexión del cable de alimentación principal y la red de distribución eléctrica. Para aislar eléctricamente el respirador de la alimentación principal, es necesario retirar el enchufe del cable de alimentación.

▪ No toque simultáneamente los componentes conductores (por ejemplo, un puerto USB) o partes conductoras de la carcasa del respirador y el paciente.

**NOTA**

→ El respirador mientras esté alimentado cargará automáticamente las baterías conectadas disponibles.

3.5.1 | Conexión equipotencial

El conector equipotencial fue diseñado para la conexión a un sistema equipotencial según lo establecido en IEC 60601-1. Su función es igualar los potenciales entre el respirador y el resto de los dispositivos médicos conectados, protegiendo a los usuarios de posibles descargas eléctricas.

En caso de poseer instalaciones con las características requeridas, conecte un extremo del cable equipotencial al conector del respirador (9) y el otro extremo a la terminal de la instalación prevista para tal fin.

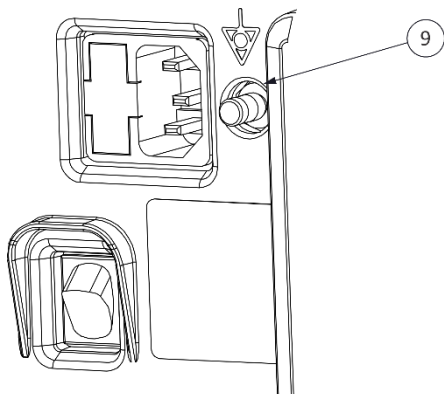


Fig. 3-11 Conector equipotencial.

**ADVERTENCIA**

▪ El conector equipotencial no debe usarse para conectar a una tierra de protección.

3.5.2 | Uso de Batería

El respirador *Brina Neo* posee una batería interna (no extraíble) y hasta tres baterías adicionales extraíbles, que protegen al equipo ante un corte del suministro de energía eléctrica principal debido a:

- Falta de suministro de la red de alimentación eléctrica.
- Cable de alimentación desconectado.
- Fusible de entrada quemado.

Ante la ocurrencia de cualquiera de estos factores mientras el equipo se encuentra en proceso activo de ventilación, se produce la conmutación automática a provisión de energía eléctrica de las baterías disponibles sin interrupción del funcionamiento. El evento es indicado por señales de alarma de prioridad baja de Pérdida de energía (ver capítulo *Alarmas*).

Si hay baterías adicionales disponibles y adecuadamente cargadas, el ventilador tendrá preferencia de uso con estas baterías primero. Cuando las baterías adicionales se agoten el respirador utilizará la batería interna. Al llegar a un nivel crítico de carga, se mostrará señales de alarma de prioridad alta de Carga de batería agotada, a partir de ese momento, se tendrá al menos 5 minutos de autonomía restante.

Si la falta de energía eléctrica principal se produce antes de la calibración inicial, el equipo sólo podrá comenzar dicho proceso dependiendo del estado de carga de la batería.

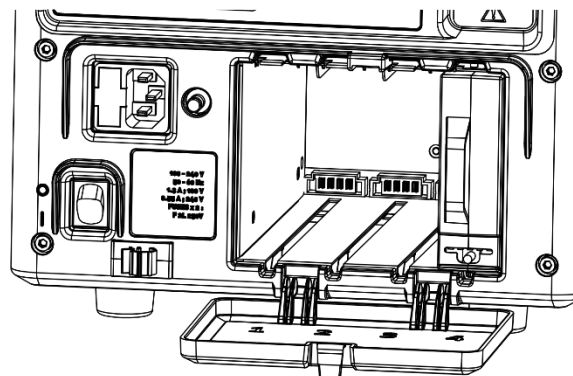


Fig. 3-12 Alojamiento de las cuatro baterías.



ADVERTENCIA

- *La falta de energía eléctrica externa es una emergencia. Si la situación se prolonga en el tiempo debe considerarse la utilización de un sistema ventilatorio alternativo.*
- *La ventilación se detendrá si las baterías están descargadas y no hay una fuente de alimentación externa conectada.*
- *Periodicamente verifique o reemplace las baterías adicionales.*
- *Verifique el nivel de carga de todas las baterías antes ventilar a un paciente y antes de desenchufar el respirador para su transporte u otros fines.*
- *Si el equipo no se encuentra en uso, debe estar conectado a la red de alimentación eléctrica.*
- *Si el respirador no se utilizara durante 30 días o más, retire las baterías adicionales del respirador.*
- *Si el equipo no se utilizara por más de 3 meses, debe desconectar el equipo de la alimentación eléctrica y las baterías deben estar cargadas entre un 40% y un 60% de su carga total.*



NOTA

- Cuando el respirador recibe alimentación desde batería interna presenta las mismas capacidades operativas que cuando es alimentado desde la red eléctrica a través del cable de alimentación principal, con la excepción del brillo de la pantalla, que se reducirá automáticamente para priorizar la autonomía.
- Mientras la fuente de energía eléctrica interna se recarga, el equipo presentará capacidades operativas normales.

3.5.2.1 | Capacidad de las baterías

Existe una gran variabilidad en el consumo de energía del respirador dependiendo principalmente de la configuración de ventilación, los accesorios utilizados y el estado de las baterías. Estos parámetros determinarán la cantidad exacta de tiempo que el respirador puede funcionar sin suministro de energía eléctrica.

Tanto la batería interna como las adicionales alimentarán el respirador por un mínimo de 1,5 horas cada una. Este tiempo fue estimado para baterías nuevas, completamente cargadas, en ventilación con ajustes predeterminados, modo noche activo, sin accesorios y un pulmón de prueba (ver capítulo ESPECIFICACIONES TÉCNICAS).

El nivel de carga de cada batería se puede verificar desde la interfaz de usuario presionando el botón correspondiente (ver indicadores batería en DESCRIPCIÓN SECTORES DEL RESPIRADOR) o bien desde un botón físico ubicado en el dorso de cada batería (Fig. 3-13).

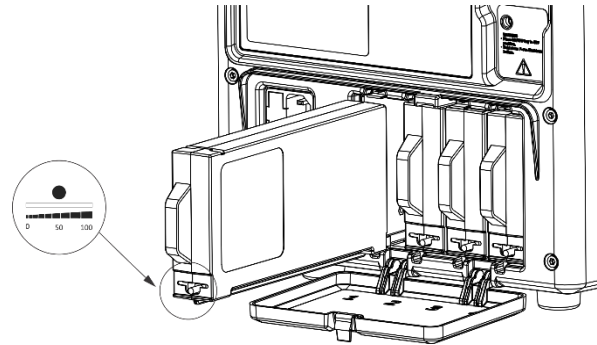


Fig. 3-13 Botón indicador de nivel de carga.

Si alguna batería por un defecto o causa que fuere, no se encuentra disponible para utilizar por el respirador, se advertirá al usuario mediante una indicación en el icono de baterías. En caso de que ninguna batería se encuentre disponible, se mostrarán señales de alarma nivel alto de batería defectuosa (ver capítulo Alarmas) y no se podrá utilizar el respirador hasta que haya al menos una batería disponible.



PRECAUCIÓN

- *Antes de operar el respirador por primera vez, la batería debe estar completamente cargada. Para ello, conecte el respirador a una red de alimentación de energía eléctrica adecuada durante un período mínimo de 15 (quince) horas.*
- *Si al encender el equipo, después de más de 3 meses en desuso, aparecen las señales de alarma de Baja carga de la batería, el respirador debe ser conectado al menos por 15 (quince) horas. La persistencia de estas señales puede indicar la necesidad del reemplazo de la batería. En este caso, consultar con el servicio autorizado.*
- *Al encender el equipo, después de un lapso de tiempo prolongado en desuso, es posible que aparezca un mensaje solicitando al usuario ingresar la fecha y hora actual.*



NOTA

- La vida útil de las baterías puede verse afectada por la antigüedad de la misma y el número de veces que se ha descargado y recargado. Por consiguiente, la batería se degenerará y no proporcionará la misma cantidad de tiempo de operación por carga que una batería nueva. Utilice solo las baterías de TECME S.A.

3.5.2.2 | Reemplazo de baterías

Las baterías adicionales son intercambiables en caliente; es decir, se pueden añadir nuevas o reemplazar las existentes mientras el respirador está funcionando.

Reemplazar las baterías de la siguiente manera:

1. Verificar cuales son las baterías adicionales con bajo nivel de carga presionando sobre el botón de batería para desplegar el menú de información adicional.
2. Abrir el compartimiento trasero de baterías y presionar el botón de nivel de carga para corroborar el bajo nivel de carga previamente identificado.
3. Tirar de la batería al mismo tiempo que se presiona la traba hacia arriba ubicada en la parte superior de la misma para liberarla.
4. Insertar otra batería cargada en su lugar.
5. Presionar nuevamente el botón de batería para confirmar el incremento de autonomía.

3.6 | Circuito Paciente

Se entiende por circuito paciente al sistema de mangueras que transportan el gas entre el respirador y el paciente. Se incluyen en esta definición a todos aquellos accesorios que se adosan a las mangueras (humidificador, trampas de agua, nebulizadores, válvulas, conectores, etc.).



ADVERTENCIA

- **No se deberán emplear mangueras antiestáticas ni eléctricamente conductoras tanto en la alimentación del respirador como en el circuito paciente.**
- **Se deberá verificar que la resistencia inspiratoria y espiratoria del sistema respiratorio siguen siendo adecuadas, cuando se agreguen accesorios o sub-ensamblajes al circuito paciente, distintos a los listados en este manual.**
- **El uso de nebulizadores o humidificadores puede conducir a un incremento en la resistencia de los filtros inspiratorios y/o espiratorios. Monitorear los filtros de manera frecuente para evitar bloqueos o aumento de resistencia.**
- **Para evitar una posible contaminación interna del respirador durante el uso normal, utilice siempre filtro bacteriano viral en rama inspiratoria y espiratoria durante la ventilación.**
- **Para impedir autodisparos ocasionales, evite generar movimientos bruscos en el circuito paciente.**



PRECAUCIÓN

▪ **Los componentes del circuito paciente que pueden contaminarse con fluidos corporales o gases espirados durante condiciones normales y de primer defecto son:**

- **Conjunto espiratorio.**

- **Filtro bacteriano viral.**

Cada categoría de paciente utiliza un circuito paciente de diferente tamaño. Los diámetros de las mangueras son: 12-15 mm para PED, y 10-12 mm para NEO. En consecuencia, los conectores y los accesorios deberán respetar estas medidas.

En la Fig. 3-1 se puede observar un esquema con el circuito paciente conectado al respirador, con los accesorios opcionales incluidos. Para describir el ensamble del circuito paciente, este se divide en: tramo inspiratorio, tramo espiratorio, pieza en Y, que vincula ambos tramos, conjunto espiratorio y neumotacógrafo proximal.

Se debe utilizar siempre un filtro bacteriano/viral electrostático en la rama inspiratoria para proteger tanto al paciente como al equipo, y además, un humidificador activo o pasivo según la condición de cada paciente.

3.6.1 | Pieza en Y - Conexión al Paciente

La pieza en Y es un único elemento que vincula los tramos inspiratorio y espiratorio del circuito paciente, y provee la conexión con el paciente. El intermediario del tubo traqueal conecta en el orificio hembra de 15 mm de la pieza. Opcionalmente se puede colocar un capnógrafo o un neumotacógrafo proximal en el extremo hacia el paciente.

3.6.2 | Ensamble del Circuito

Para ensamblar el circuito paciente sólo es necesario seguir el orden de los elementos descriptos anteriormente en el esquema de la Fig. 3-1.

Tener en cuenta la compatibilidad de tamaños de mangueras, conectores, y accesorios. Es importante mantener la hermeticidad en cada punto del circuito. De lo contrario pueden ocurrir pérdidas con consecuencias no deseadas a nivel funcional. La conexión del conjunto espiratorio se explica a continuación.



PRECAUCIÓN

▪ **El circuito paciente puede tener trampas de agua en la parte media del tramo inspiratorio y/o espiratorio. Asegurar la hermeticidad de estos dispositivos. Cualquier escape puede producir pérdida de volumen por el circuito.**

3.6.3 | Conjunto Espiratorio

El conjunto espiratorio integra en su cuerpo el neumotacógrafo espiratorio distal (sensor de flujo) y la válvula espiratoria. El neumotacógrafo es un elemento delicado que debe ser manipulado con cuidado.

El conjunto espiratorio aloja en su interior un diafragma, que es imprescindible para el correcto funcionamiento de la válvula. Es muy importante que el diafragma se encuentre correctamente posicionado, para poder asegurar su función. El diafragma puede ser reemplazado y para ello es necesario desarmar el conjunto.

Para desarmar el conjunto:

- Colocarse frente al respirador.
- Tomar el módulo del cuerpo de la válvula y realizar un cuarto de giro en sentido antihorario hasta que se pueda extraer (Fig. 3-15). Una vez quitado, el diafragma se encontrará fijado en la parte posterior. Retirar manualmente, con precaución de no dañarlo.

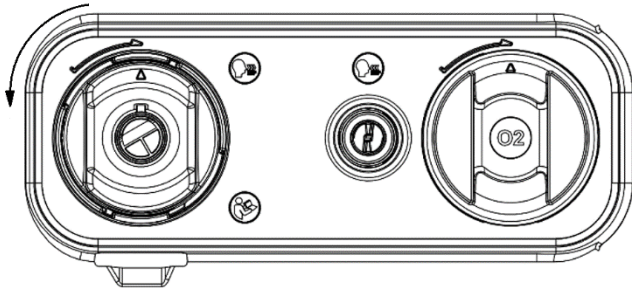


Fig. 3-14 Vista frontal del conjunto espiratorio.

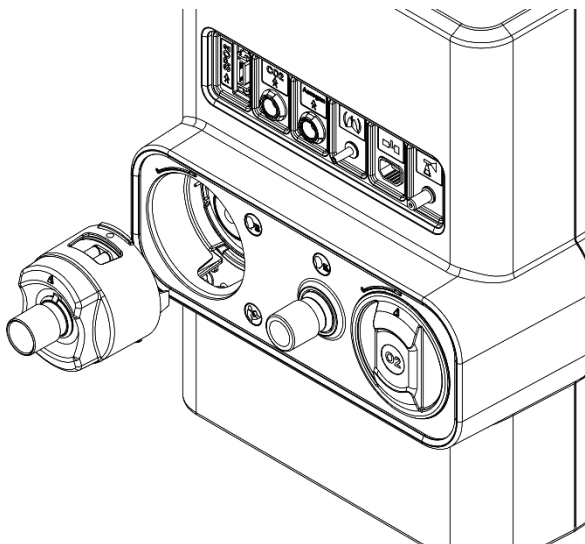


Fig. 3-15 Extracción de conjunto espiratorio.

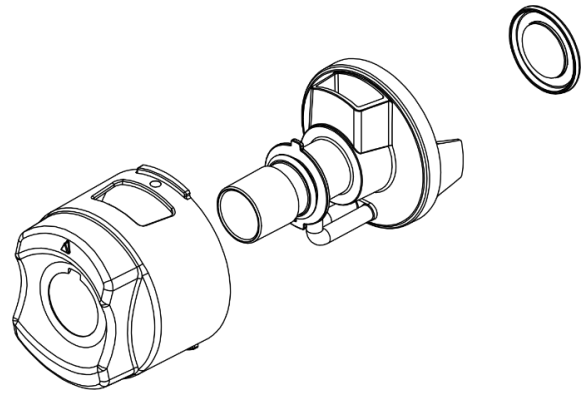


Fig. 3-16 Cuerpo de la válvula desarmado y diafragma.

Para armar el conjunto:

- Ubicar el diafragma en la parte posterior del cuerpo de la válvula, haciendo coincidir el borde de este en el espacio delimitado por las circunferencias marcadas en la Fig. 3-17. Se debe tener cuidado de mantener la posición del repliegue anular hacia abajo, cuando el conjunto se mantiene vertical.

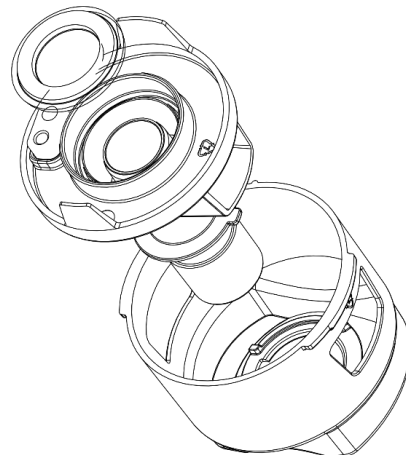


Fig. 3-17 Correcta alineación del diafragma al borde delimitado.

Para colocar el conjunto en el respirador:

- Colocarse frente al respirador.
- Introducir el conjunto en el módulo de soporte con la flecha girada 45° en sentido antihorario, de manera que el par de conectores presentes en el soporte coincidan con las mangueras del cuerpo de la válvula (Fig. 3-18).
- Una vez que el conjunto haya sido introducido, girar el cuerpo en sentido horario hasta que haga tope y la flecha apunte hacia arriba. El conjunto debería quedar en la posición que se muestra inicialmente en la Fig. 3-14.

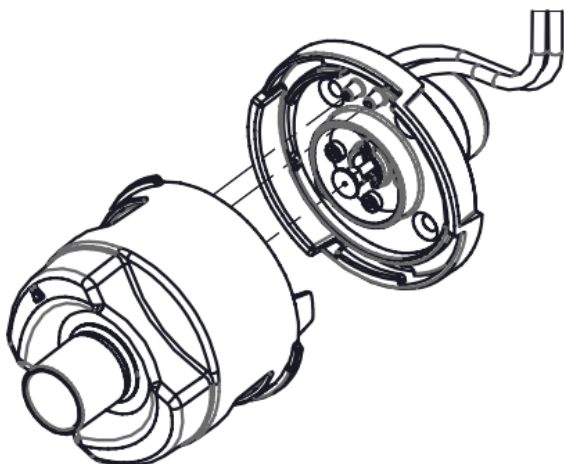


Fig. 3-18 Correcta alineación en el montaje del cuerpo de la válvula.

**ADVERTENCIA**

- El neumotacógrafo incorporado en el conjunto espiratorio tiene en su interior una delicada membrana transparente. Esta no debe ser dañada para que la medición del flujo, y del volumen espirado sea correcta.
- Para reponer, usar siempre diafragmas originales. Los diafragmas semejantes no originales pueden ocasionar mal funcionamiento de la válvula con atascamiento de la vía espiratoria.

**PRECAUCIÓN**

- La conexión incorrecta de las mangueras siliconadas del cuerpo de la válvula producen una lectura equivocada de los flujos y volúmenes. Es importante asegurar que se conecten correctamente al momento del montaje.

3.6.4 | Brazo Soporte de Circuito Paciente

El brazo de soporte dispone de tres articulaciones y una fijación para sostener de forma segura el circuito paciente.

Primero fijar firmemente el brazo soporte en alguna de las dos zonas recomendadas del aro monitor, y luego ubicar su extremo de forma tal que permita libre giro del monitor y una correcta colocación del circuito paciente.

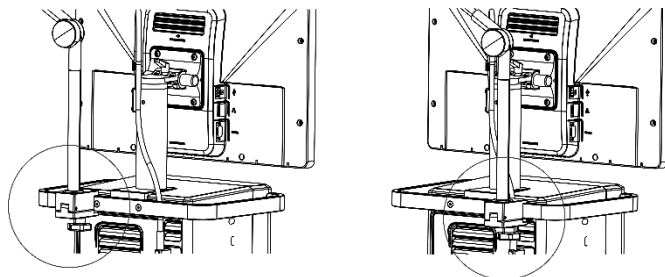


Fig. 3-19 Correcta fijación de brazo soporte

3.6.5 | Neumotacógrafo Proximal

El neumotacógrafo proximal es un accesorio descartable (no reusable) que se utiliza para medir flujo en un punto cercano a la conexión al paciente, en categoría NEO. Es un sensor de presión diferencial de orificio fijo.

El neumotacógrafo proximal se coloca sobre la pieza en Y, respetando el sentido del flujo que lo atraviesa. Sobre el cuerpo del sensor existe una marca que indica cual es la posición correcta (Fig. 3-20).

El respirador utiliza el neumotacógrafo distal del conjunto espiratorio de forma predeterminada. Para activar el neumotacógrafo proximal consulte el capítulo *Funciones Adicionales*.

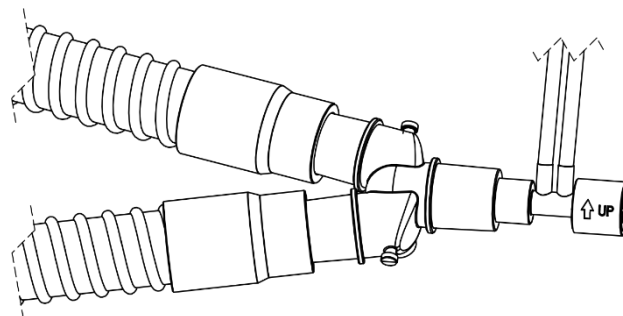


Fig. 3-20 Neumotacógrafo proximal conectado sobre la pieza en Y.

**ADVERTENCIA**

- El neumotacógrafo proximal y sus mangueras deben estar siempre libres de fluidos u otras partículas. Verificar periódicamente que no exista agua condensada u otro tipo de sustancia dentro del cuerpo del sensor y las mangueras.
- Colocar el neumotacógrafo sobre la pieza en Y de manera que las mangueras queden hacia arriba (como lo indica la marca sobre el cuerpo del neumotacógrafo). Esto es útil para evitar que el agua condensada penetre hacia las mangueras y obstruya la vía.
- Las mangueras del sensor no deben estar obstruidas. Verificar periódicamente que las mangueras no se encuentren estranguladas por pliegues o atrapamiento.
- No aplicar fuerza sobre las mangueras del sensor. No tirar de ellas para desconectar el sensor.



PRECAUCIÓN

- El neumatógrafo proximal debe ser utilizado sólo para ventilar con flujos picos que no superen los 20 L/min. No superar este límite, de lo contrario las lecturas de flujo y volumen pueden verse seriamente afectadas.
- La posición del neumatógrafo al conectarse sobre la pieza en Y es muy importante. El dispositivo indica cual de los extremos se coloca sobre la pieza en Y. Un neumatógrafo mal colocado impide al respirador conocer los valores de flujos espirados.
- Cuando se utilice un neumatógrafo proximal, verificar las conexiones del mismo antes de ventilar un paciente. Si alguna de las mangueras no se encuentra correctamente conectada puede haber fugas importantes de los gases respiratorios.

3.7 | Sensor de O₂

3.7.1 | Sensor Electroquímico

El sensor electroquímico de O₂ se encuentra en el bloque frontal de conexiones del respirador. Se encuentra en una posición que le permite sensar la mezcla de gases antes de llegar al orificio de salida a paciente. Esto le permite monitorizar la concentración de oxígeno de los gases con destino al paciente en el punto donde abandonan el respirador.

Se encuentra protegido por una tapa cilíndrica. Es posible retirar la tapa y descubrir el sensor, girando la misma en sentido antihorario (Fig. 3-21).

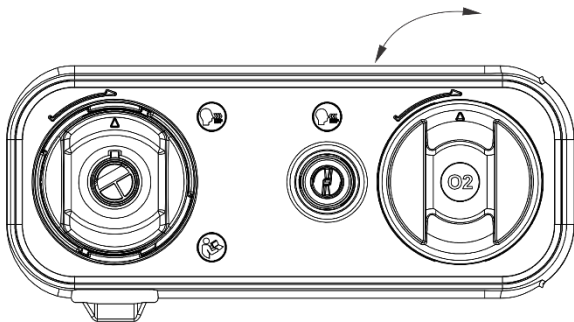


Fig. 3-21 Vista frontal del alojamiento del sensor de O₂.

El cuerpo plástico del sensor o celda de O₂, posee en su parte superior un segmento roscado que lo mantiene fijo en su posición. Para extraer el sensor, es necesario primero quitar el conector (Jack plug) y finalmente girar el cuerpo de este hasta que se libere (Fig. 3-23).

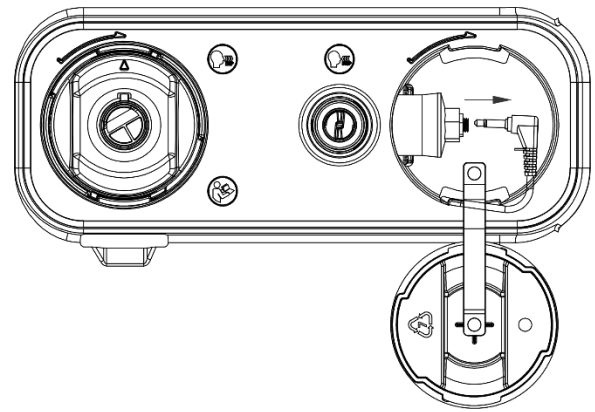


Fig. 3-22 Extracción de Jack plug.

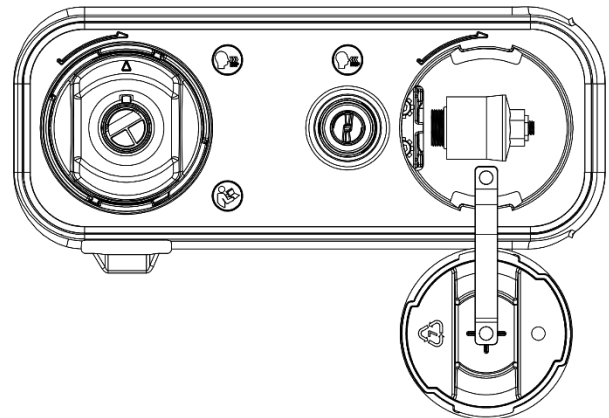


Fig. 3-23 Extracción de sensor electroquímico.



PRECAUCIÓN

- Antes de instalar la celda del sensor, verifique que no haya pérdidas. Si la celda del sensor tiene pérdidas, no la utilice.
- En caso de reemplazo, si hay líquido alrededor de la celda que está en uso, utilice protección para los ojos y las manos.



NOTA

- Cuando se utilice el sensor de O₂ por primera vez, se lo debe exponer al aire ambiente al menos durante 20 minutos antes de conectarlo al respirador.
- Tener en cuenta que si bien el tiempo de vida útil declarado por el fabricante es de 36 meses (en condiciones de exposición al aire, a 25 °C y 50 HR), las condiciones de uso en ventilación mecánica ocasionan que dicha vida útil sea de aproximadamente 1 año.

3.7.2 | Sensor Paramagnético *

El sensor paramagnético de O₂ es un complemento opcional que utiliza tecnología paramagnética para estimar la

composición de gases antes de llegar al orificio de salida a paciente. Este sensor tiene la ventaja de no agotarse, asegurando la medición de concentración de O₂ durante toda la vida útil del respirador.

Se encuentra ubicado dentro de la Unidad Ventilatoria y no requiere ningún tipo de intervención por el usuario para su funcionamiento ni calibración.

**NOTA**

→ Durante los mantenimientos de rutina, personal técnico realizará una comprobación de la calibración de este sensor.

4. DESCRIPCIÓN SECTORES DEL RESPIRADOR

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL
- 4.2 MONITOR
- 4.3 UNIDAD VENTILATORIA

RESUMEN DEL CAPÍTULO Este es un capítulo descriptivo que individualiza las partes del respirador y muestra un detalle de las funciones de cada una de ellas. Se divide el equipo en sectores para agrupar las descripciones de atributos afines.

4.1 | Descripción General

El respirador *Brina Neo* está dividido en dos partes principales: El monitor donde se encuentra la interfaz de usuario y puertos de conexión auxiliares. Y la unidad ventilatoria que integra las conexiones para el circuito paciente, puertos de conexiones adicionales, compartimientos de baterías y conexiones a las fuentes de alimentación (eléctrica y neumática). Ambas partes están interconectadas por un único cable que puede extenderse mediante un opcional.

La interfaz de usuario cuenta con una pantalla táctil de 18.5" que permiten el manejo de todas las funciones.

Todos los puntos de conexión del respirador ya sean eléctricos o neumáticos, respetan los estándares correspondientes.

A los efectos de la descripción se divide el respirador en los siguientes sectores:

- Monitor:
 - Pantalla.
 - Panel trasero.
 - Panel superior.
- Unidad Ventilatoria:
 - Panel frontal.
 - Panel trasero.

4.2 | Monitor

El monitor puede considerarse un apéndice de la unidad ventilatoria. Está diseñado para mostrar la interfaz de usuario permitiendo a este operar la totalidad de sus funciones a través de la pantalla.

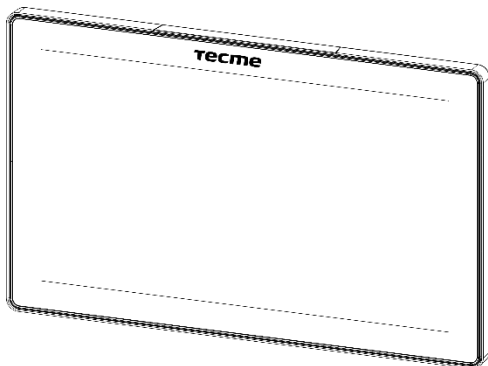


Fig. 4-1 Monitor 18,5"

4.2.1 | Pantalla

El respirador cuenta con una pantalla táctil de 18,5" donde se muestra continuamente la monitorización de los parámetros ventilatorios, y diversas curvas que pueden ser elegidas según la preferencia del usuario. La descripción sobre el manejo de los

atributos gráficos en pantalla se presenta en el capítulo *Manejo de gráficos*.



NOTA

→ Se puede conectar un monitor externo por medio del puerto HDMI, permitiendo visualizar en tiempo real la misma información que se muestra en la pantalla principal del respirador.

La pantalla se encuentra sectorizada para facilitar la interpretación de la información presentada. A continuación, se detallan las características de cada uno de estos sectores.

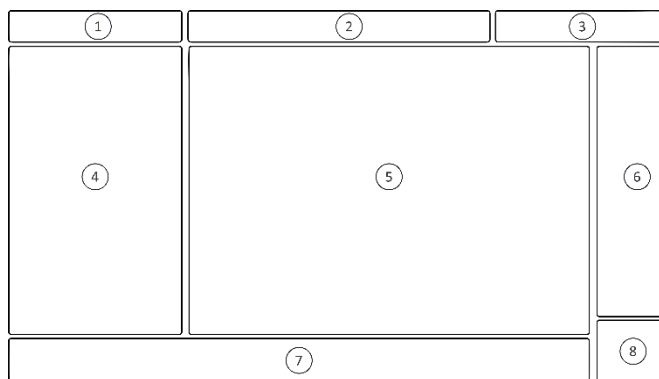


Fig. 4-2 Sectores principales de la interfaz de usuario.

Referencias de la Fig. 4-2

1. Modo ventilatorio.
2. Notificaciones de alarmas.
3. Iconos activos y estado de batería.
4. Parámetros monitorizados.
5. Curvas.
6. Menú.
7. Ajuste de controles.
8. Accesos directos.

4.2.1.1 | Modo Ventilatorio

Sobre este sector 1 se indica el modo operativo, y en el caso de que sea posible programar ventilación de respaldo, el modo operativo configurado como respaldo.

También se encuentra el botón categoría de paciente que permite al usuario obtener información sobre la calibración y realizar algunos ajustes según la configuración inicial seleccionada (ver capítulo OPERACIONES BÁSICAS).

4.2.1.2 | Notificaciones de Alarmas

El sector 2 se dedica un espacio para la aparición de los avisos en pantalla del sistema de alarmas. Cada vez que una condición de alarma se dispara, el respirador muestra el nombre de esta sobre un fondo de color rojo o amarillo que indica la prioridad de dicha alarma (ver capítulo ALARMAS).

4.2.1.3 | Iconos Activos y Estado de Batería.

En este sector se encuentra el icono de estado de carga de baterías que resume la condición de estas, y a su vez, indica la cantidad de baterías disponibles en el equipo (1x, 2x, 3x u 4x).



Fig. 4-3 Icono estado de batería

El nivel de carga total es mostrado según la Tabla 4-1 y corresponde a la suma de las cargas parciales de cada batería que se encuentre disponible. Esto puede estar acompañado de un símbolo de “Batería cargando” cuando alguna de ellas se encuentre en un proceso de carga.

La batería defectuosa/ausente será mostrada en simultáneo a una alarma prioridad alta, y significa que el equipo no cuenta con alimentación alternativa, por lo que ante una falla de la alimentación principal el apagado es inevitable.

Tabla 4-1 Información sobre batería del equipo

	Batería con nivel de carga alta (> 60%).
	Batería con nivel de carga media (20% - 60%).
	Batería con nivel de carga baja (< 20%).
	Batería cargando.
	Batería defectuosa/ausente.



ADVERTENCIA

▪ El icono de Batería defectuosa indica que el respirador no cuenta con fuentes de alimentación secundaria. Se deberán agregar baterías adicionales o reemplazar por un sistema de ventilación alternativo.

Para obtener información adicional presionar el botón de estado de carga.

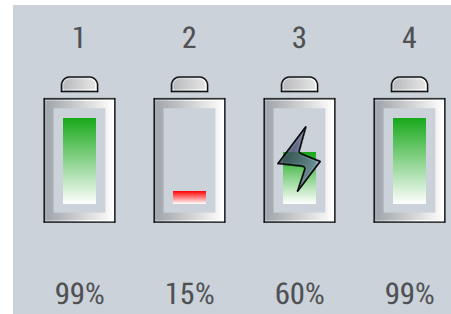


Fig. 4-4 Estados de batería

En la Fig. 4-4 se mostrará información sobre el estado de cada espacio individual asignado a baterías.

Tabla 4-2 Estados de cada batería

	Batería con nivel de carga alta (> 60%).
	Batería con nivel de carga media (20% - 60%).
	Batería con nivel de carga baja (< 20%).
	Batería cargando.
	Batería defectuosa.
	Batería ausente.



ADVERTENCIA

▪ En este caso, el icono de Batería defectuosa indica que la batería correspondiente no estará disponible para su uso. Se debe reemplazar la misma.

Adicionalmente, en este sector se incluye también la fecha/hora actual, y los iconos correspondientes a funciones activas en segundo plano (por ej. nebulización, neumotacógrafo proximal. etc.).

4.2.1.4 | Parámetros Monitorizados

En el sector 4 se ubican los valores de los parámetros que el equipo monitoriza.

En el recuadro de algunos de los parámetros monitorizados se encuentran botones circulares que permiten acceder directamente a la configuración de la alarma correspondiente. Estos botones muestran en todo momento el valor de los límites de dichas alarmas (ver capítulo ALARMAS).

Los parámetros que se monitorizan son los siguientes:

- **Presión pico (Pico):** Indica la presión pico (máxima) alcanzada en cada respiración.
- **PEEP:** Indica la presión del final de la fase espiratoria. En caso de existencia de atrapamiento aéreo, y luego de una maniobra de pausa espiratoria por medio del botón **[Pausa Insp/Exp]**, el valor monitorizado reflejará el PEEP total, es decir PEEP extrínseco (configurado) +PEEP intrínseco (auto-PEEP).
- **Compliancia Dinámica (C_{din}):** Muestra el cálculo de la compliancia dinámica que se realiza respiración a respiración.
- **Presión media:** Indica la presión media de cada respiración.
- **Constante de tiempo espiratoria ($C_{t_{esp}}$):** Indica la presión mantenida durante la inspiración cuando se ha programado pausa inspiratoria o cuando se realiza manualmente.
- **Frecuencia (f):** Frecuencia total (respiraciones espontáneas y mandatorias) expresada en respiraciones por minuto.
- **Frecuencia espiratoria espontánea (FE_{spon}):** Es la frecuencia respiratoria derivada de las respiraciones disparadas por el paciente.
- **Tiempo inspiratorio (T_i):** Es mostrado en todos los modos para cada respiración. Se agrega el tiempo de pausa cuando está programada o cuando se ejecuta manualmente.
- **Tiempo espiratorio (T_e):** Tiempo espiratorio resultante actualizado con cada nueva respiración.
- **I:E** Indica la relación inspiración/espiración resultante.
- **Volumen tidal espirado (V_T):** Volumen espirado respiración por respiración.
- **Volumen minuto espirado (V_E):** Valor del volumen que por minuto atraviesa la válvula espiratoria. Es un parámetro que se monitoriza en todos los modos operativos. La actualización de este valor se hace de manera continua.
- **Flujo pico inspiratorio:** Flujo pico en litros por minuto. En todos los modos indica el flujo máximo de gas enviado en cada inspiración por el respirador.
- **Flujo pico espiratorio:** Flujo pico en litros por minuto. En todos los modos indica el flujo máximo de gas enviado en cada espiración por el paciente.
- **VT/Kg:** Muestra el valor de volumen tidal espirado por kg de peso del paciente.
- **Oxígeno:** Muestra el porcentaje de oxígeno del gas enviado al paciente.
- **Saturación de oxígeno (SpO_2):** Representa el porcentaje de saturación de oxígeno dentro de la sangre. (Sólo disponible con el oxímetro de pulso conectado al paciente).

4.2.1.5 | Curvas

Este es el sector principal para la visualización de las curvas de Presión, Volumen y Flujo. Adicionalmente puede configurarse para ver simultáneamente bucles, u otro tipo de información dependiendo la pantalla seleccionada desde el menú (ver capítulo MANEJO DE GRÁFICOS).

4.2.1.6 | Menú

En el sector 6 se encuentra el menú destinado al manejo de configuraciones y programación de las distintas funciones del equipo. Todas ellas se encuentran detalladas en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES.

4.2.1.7 | Ajuste de Controles

En el sector 7 se muestran los parámetros ventilatorios que participan del modo operativo seleccionado. Estos valores pueden ser ajustados por el usuario. Según se elija uno u otro modo operativo, la cantidad y naturaleza de estos parámetros puede variar.

También se encuentra el botón de Complementos Ventilatorios [•••] cuyas funciones se detallan en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES.

4.2.1.8 | Accesos Directos

En el margen inferior derecho, el respirador cuenta con 4 accesos directos que se muestran en todo momento y permiten realizar las siguientes funciones:

- En espera.
- Congelar pantalla.
- Pausa inspiratoria.
- Pausa espiratoria.

Para más conocer más sobre estas funciones ver el capítulo OPERACIONES BÁSICAS.

4.2.2 | Panel Trasero

En el panel trasero se encuentran conectores para la comunicación con la Unidad Ventilatoria y con dispositivos externos.

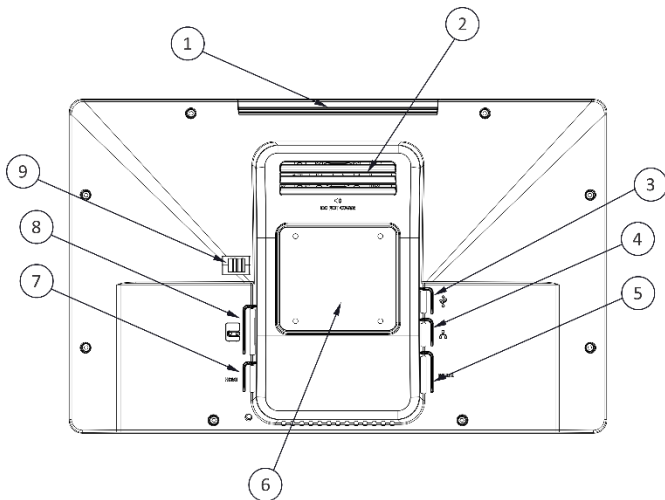


Fig. 4-5 Conectores del panel trasero.

Referencias de la Fig. 4-5

1. Indicador luminoso de sistema de alarmas
2. Salida del parlante de monitor.
3. USB (x2): Descarga de históricos de alarmas y parámetros ventilatorios, capturas de pantalla.
4. Ethernet (x1): Solo para uso interno.
5. RS232 (x1): Monitoreo remoto en tiempo real
6. Base para el soporte Vesa.
7. HDMI (x1): Conexión con un monitor externo.
8. DVI-I: Conector principal de comunicación entre el monitor y la Unidad Ventilatoria.
9. Sujeta cables.

Para más especificaciones e instrucciones de uso de los conectores vea el Anexo *Comunicaciones*.



ADVERTENCIA

▪ **No utilice los puertos para realizar conexiones inalámbricas de ningún tipo.**



PRECAUCIÓN

▪ **En la referencia 2 (Fig. 4-5) se encuentran los orificios de salida del parlante responsable de la mayor parte de alarmas sonoras. NO CUBRIR.**

4.2.3 | Panel Superior

Sobre el panel superior del monitor se encuentra un indicador luminoso superior que forma parte del sistema de alarmas. Su comportamiento se describe en el capítulo *Alarmas*.

4.3 | Unidad Ventilatoria

La unidad ventilatoria integra las conexiones eléctricas, gases de entrada, el circuito paciente, las conexiones hacia el

monitor y los accesorios, además de todos los componentes electrónicos y neumáticos responsables de la ventilación propiamente dicha.

4.3.1 | Panel Frontal

En el capítulo *Ensamble e Instalación* se describen las formas de conexión. En este apartado sólo se listan los elementos que forman parte del bloque.

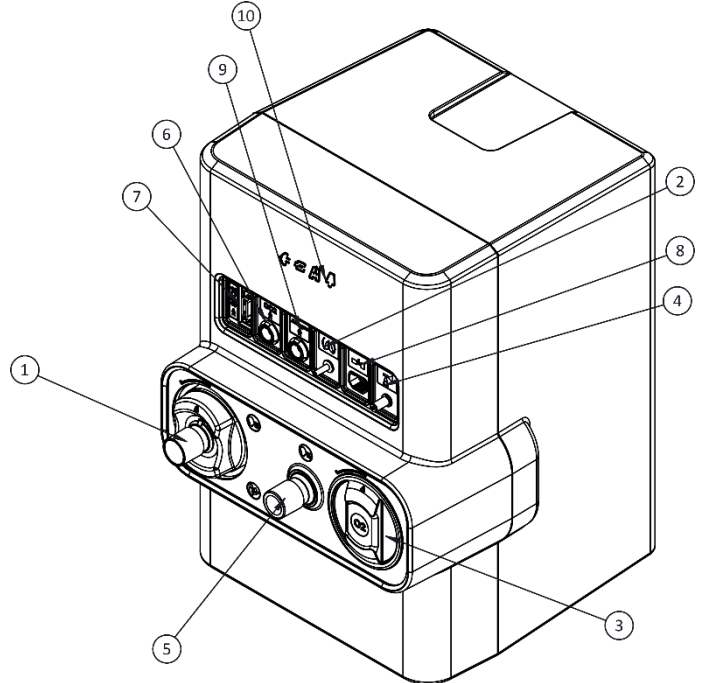


Fig. 4-6 Panel frontal de la unidad ventilatoria.

Referencias de la Fig. 4-6

1. Conexión desde el paciente hacia el conjunto espiratorio.
2. Conexión hacia el paciente del circuito paciente.
3. Celda de O₂.
4. Conector de oximetría Masimo®.
5. Conector de capnógrafo.
6. Conector de nebulizador Aerogen®.
7. Conector de presiones auxiliares.
8. Conector de neumotacógrafo proximal.
9. Conector de nebulizador neumático.
10. Indicadores Luminosos





Fig. 4-7 Indicadores Luminosos de la Unidad Ventilatoria.

4.3.1.1 | Indicadores Luminosos de Alimentación Eléctrica

Este sector reúne dos indicadores luminosos que informan sobre el estado de la alimentación eléctrica del respirador.

Tabla 4-3 Indicadores luminosos de alimentación eléctrica

INDICADOR	ENCENDIDO (COLOR)	ESTADO
 110-220 VAC	Encendido (Verde).	Respirador alimentado a través de red eléctrica 110-220 VAC
 110-220 VAC	Apagado.	No hay alimentación de red eléctrica.
 Carga de batería	Parpadeo (Verde)	Las baterías están en proceso de carga (Carga alta: mayor a 60% de la carga de una batería)
 Carga de batería	Parpadeo (Amarillo).	Las baterías están en proceso de carga (Carga media: entre 20 y 60% de la carga de una batería)
 Carga de batería	Parpadeo (Rojo).	Las baterías están en proceso de carga (nivel de carga muy bajo. Equipo inoperativo).
 Carga de batería	Encendido (Verde)	Respirador totalmente cargado o alimentado a través de sus baterías internas. Carga Alta.
 Carga de batería	Encendido (Amarillo)	Respirador alimentado a través de sus baterías internas. Carga Media.
 Carga de batería	Encendido (Rojo)	Respirador alimentado a través de sus baterías internas. Baterías agotadas, tiempo restante de carga muy breve.




ADVERTENCIA

- Al llegar a un nivel crítico de carga, se mostrará señales de alarma de prioridad alta de Carga de batería agotada, a partir de ese momento, se tendrá al menos 5 minutos de autonomía restante.
- El equipo estará inoperativo si al encender no tiene al menos nivel de carga medio.

4.3.1.2 | Indicador Luminoso de Respiración

Esta señal luminosa se enciende de color blanco con cada respiración, sea espontanea o no.





Tabla 4-4 Indicador luminoso de respiración espontanea

INDICADOR	ENCENDIDO (COLOR)	ESTADO
	Parpadeo (blanco).	Indica cada respiración.

4.3.1.3 | Indicador Luminoso de Alarmas

Corresponde a las señales visuales de tipo luminoso que forman parte del sistema de alarmas.

Tabla 4-5 Indicador luminoso de alarmas

INDICADOR	ENCENDIDO (COLOR)	ESTADO
	Encendido (Rojo)	Se enciende en caso de que el respirador entre en falla técnica, y quede inoperante.
	Parpadeo (Rojo)	Indicación luminosa que acompaña las alarmas de prioridad alta.
	Parpadeo (Amarillo)	Indicación luminosa que acompaña las alarmas de prioridad media.
	Encendido (Amarillo)	Indicación luminosa que acompaña las alarmas de prioridad baja.

4.3.2 | Panel Trasero

En el panel trasero se encuentran los orificios de entrada para la conexión de los gases, la entrada para la alimentación eléctrica, el almacenamiento de las baterías intercambiables, los conectores para comunicaciones y el interruptor de encendido/apagado del equipo. En el capítulo *Ensamble e Instalación* se describe cómo se realizan las conexiones.

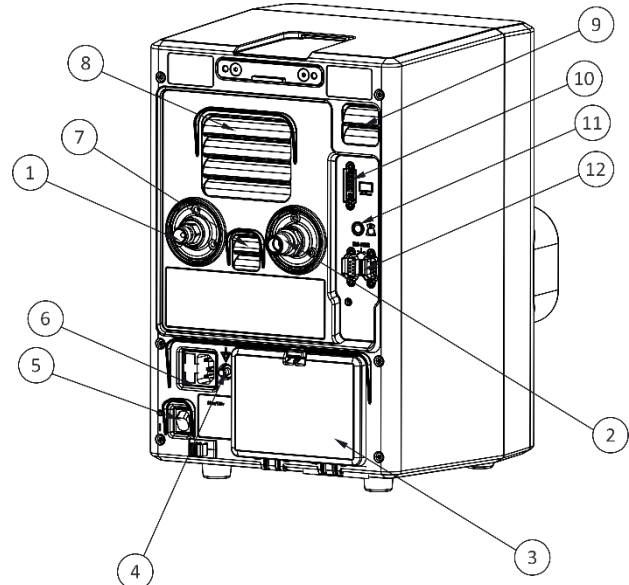


Fig. 4-8 Panel trasero de la unidad ventilatoria.

Referencias de la Fig. 4-8

1. Entrada de aire.
2. Entrada de oxígeno.
3. Alojamiento de baterías.
4. Conector equipotencial.
5. Botón ON/OFF.
6. Entrada de alimentación 110-220 V~.
7. Entrada para válvula anti-sofocación.

Descripción - Sectores del Respirador

- 8. Salida para refrigeración.
- 9. Salida para refrigeración.
- 10. DVI-I: Conector principal de comunicación entre el monitor y la Unidad Ventilatoria.
- 11. Conector para llamado a enfermería (Nurse Call).
- 12. RS232 (x2): Solo para uso interno.

5. ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN INICIAL

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 5.1 ENCENDIDO
- 5.2 ETAPA 1 CONTROL AUTOMÁTICO INICIAL
- 5.3 ETAPA 2 ELECCIÓN DE PACIENTE Y CATEGORÍA
- 5.4 ETAPA 3 SELECCIÓN DEL TIPO DE TERAPIA Y SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN
- 5.5 ETAPA 4 INICIAR CALIBRACIÓN DEL CIRCUITO PACIENTE
- 5.6 ETAPA 5 CALIBRACIÓN EN PROCESO
- 5.7 APAGADO SEGURO

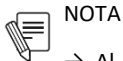
RESUMEN DEL CAPÍTULO

Una vez que el respirador ha sido correctamente ensamblado e instalado en el lugar de uso previsto, puede comenzar a utilizarse. En este capítulo se describe el procedimiento inicial desde el encendido, hasta el momento de configurar el modo operativo con el que el respirador funcionará. Aquí se encuentra la información necesaria para la configuración y calibración iniciales que deben ejecutarse cada vez que el respirador es encendido.

5.1 | Encendido

Para encender el equipo, acceder al panel trasero del mismo y accionar el interruptor eléctrico de forma tal que quede en posición *Encendido*.

Cada vez que se enciende el respirador, es necesario realizar una calibración inicial antes de poder comenzar a ventilar un paciente. La calibración inicial comprende una serie de procesos de verificación funcional de componentes críticos, y calibración de dispositivos de medición. Algunos de estos procesos son automáticos, mientras que otros requieren de la asistencia del usuario.



NOTA

→ Al encender el equipo se habilitará un botón para ingresar a Modo Service. Este modo permite la calibración de componentes, y otras funciones exclusivas para personal técnico.

→ Para ingresar al Modo Service se necesitará una clave de acceso privada, y para salir se deberá apagar el equipo.

5.2 | ETAPA 1 Control Automático Inicial

Esta etapa no requiere de la intervención del usuario y comienza inmediatamente después del encendido.

- Verificación de la integridad de las memorias RAM y EPROM del circuito electrónico y de la alarma Vent. Inop.
- Prueba operativa de las válvulas proporcionales.

5.3 | ETAPA 2 Elección de Paciente y Categoría

El respirador inicia en la pantalla EN ESPERA, donde se muestran los botones *Paciente Nuevo* y *Paciente Anterior* en caso de que se desee volver a ventilar el último paciente. Si se elige esta última opción, la configuración continuará en la ETAPA 3.

Presionar *Paciente Nuevo* para ingresar en la selección de Categoría. Luego de elegir la categoría y sexo del paciente, se solicitará el ingreso de dos datos adicionales con los cuales el respirador determinará valores predeterminados de parámetros ventilatorios, basado en las características del paciente.

La primera línea permite ingresar la altura del paciente, su valor predeterminado dependerá de la categoría y sexo seleccionado. En base a este dato se calculará y mostrará en pantalla el PCI (Fig. 5-1).

Sobre la segunda línea es posible configurar una constante expresada en mL/kg. Esta constante determina la magnitud del volumen (en mL) que se entregará por cada kg de PCI calculado. En la misma ventana es posible visualizar el VT resultante de la combinación de PCI y mL/kg con la que el respirador iniciará los modos con control u objetivo de volumen.

El valor de mL/kg predeterminado es de 6 mL/kg para todas las categorías. El constante mL/kg es un valor que queda guardado en la memoria del equipo, y no se borra cuando este es apagado. Por ello, al encender el respirador, aparecerá el último valor configurado por el usuario.

Luego de configurar ambas variables presionar *Continuar*.



NOTA

→ La configuración de PCI y mL/kg sólo afecta a la determinación del VT inicial. El resto de los parámetros ventilatorios permanecen con valores predeterminados fijos.

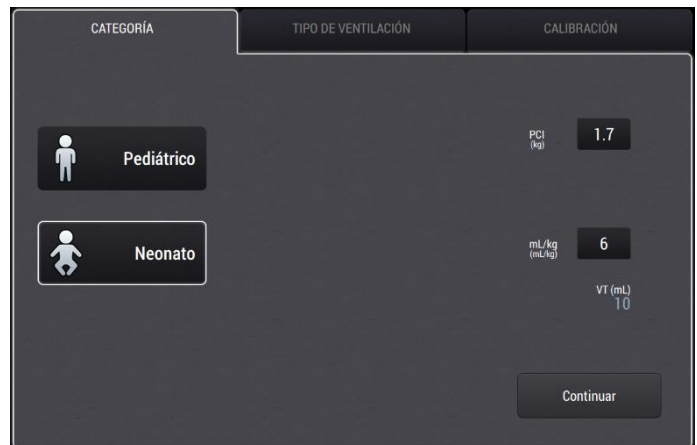


Fig. 5-1 Selección de categoría de paciente.

5.4 | ETAPA 3 Selección del Tipo de Terapia y Sistema de Humidificación

En la pestaña de *Tipo de Ventilación*, el usuario tiene la posibilidad de seleccionar ventilación:

- Invasiva
- No invasiva
- Oxigenoterapia

Luego se debe configurar el tipo de humidificador que se utilizará (Fig. 5-2). La elección de uno u otro método de humidificación, afecta la compensación de volumen que el respirador hace para adecuar las lecturas de sus sensores a la temperatura y humedad de los gases que circulan por el circuito paciente (BTPS).

**NOTA**

→ Es posible también modificar el tipo de humidificador una vez que el respirador haya entrado en funcionamiento, para ello presionar en [●●●]>>[Humidificador].

→ En el capítulo *Funciones Adicionales* se encuentra una descripción de las características de la corrección de volumen según el tipo de humidificador seleccionado.

Si se seleccionó algún tipo de ventilación, el respirador sigue los pasos de calibración descritos desde la ETAPA 5 a la ETAPA 6.

En caso de haber seleccionado oxigenoterapia, el respirador realizará una calibración acotada consistente en verificación de sensores y válvulas (5.6.1) y calibración de celda de oxígeno (5.6.6).



Fig. 5-2 Configuración de tipo de ventilación y humidificador.

5.5 | ETAPA 4 Iniciar Calibración del Circuito Paciente

Para la calibración se utiliza el circuito paciente armado y conectado según el tipo de ventilación y humidificador seleccionado. Además, es necesario ocluir el orificio libre del conector en Y, pudiendo colocarse un tapón como se recomienda en pantalla (Fig. 5-3).



Fig. 5-3 Pantalla previa al inicio de calibración del circuito paciente.

**NOTA**

→ Si la fuente de alimentación de oxígeno no provee la presión suficiente, el respirador no aceptará la calibración inicial (la calibración no es factible usando aire solamente).

5.6 | ETAPA 5 Calibración en Proceso

Al aceptar la pantalla anterior, comenzará la calibración automática del circuito paciente. Existe una barra que indica el progreso de la calibración, y debajo de ella aparece el nombre de la tarea que está siendo ejecutada. Estas tareas son:

- Verificación de sensores y válvulas.
- Buscar fugas en el circuito.
- Calibración neumotacógrafo espiratorio.
- Calibración válvula espiratoria.
- Cálculo complacencia del circuito.
- Calibración sensor de O₂.

Una vez finalizada la calibración se mostrará en pantalla el valor de fuga en el circuito paciente y la complacencia de este. Se permitirá reiniciar el proceso de calibración, o bien, continuar para iniciar la ventilación.

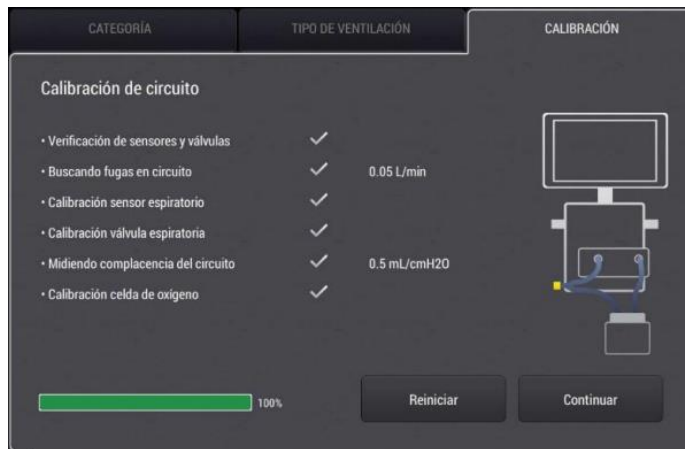


Fig. 5-4 Pantalla al finalizar la calibración.

**NOTA**

→ La calibración del circuito paciente debe ejecutarse sin el nebulizador conectado.

→ En caso de que la calibración de alguna tarea resultase fallida, aparecerá en pantalla un mensaje con información descriptiva al respecto.

5.6.1 | Verificación de Sensores y Válvulas

La integridad de válvulas de puesta a cero, válvulas proporcionales y sensores internos se comprueba al inicio de la calibración.

En caso de que dicha verificación resulte errónea, se mostrará un mensaje indicativo y el proceso de calibración no se completará, siendo necesario por tanto contactarse con el servicio autorizado.

5.6.2 | Fugas por el Circuito durante la Calibración

La integridad del circuito paciente se comprueba al inicio de la calibración. Cuando exista una fuga menor a un límite preestablecido y permitido, aparecerá un mensaje donde se indica la magnitud de esta fuga. Luego, el usuario podrá decidir si continuar con la calibración o recalibrar el circuito presionando en el botón correspondiente.

Si la fuga menor al límite permitido es aceptada, aparece en forma permanente un mensaje en pantalla con la indicación de la magnitud de la fuga registrada. El mensaje se ubica en la *Barra de íconos y mensajes*.

**NOTA**

→ Si bien es posible comenzar a ventilar con una fuga menor al límite permitido detectada durante la calibración, se recomienda no ventilar un paciente cuando se haya detectado fuga por el circuito.

Si la fuga detectada es mayor al límite permitido para la categoría paciente seleccionada, la calibración del circuito se aborta. Este límite es de 5 L/min para categoría PED y NEO. Hasta que no se solucione la fuga, el equipo no pasará la etapa de calibración, y no podrá entrar en funcionamiento.

**ADVERTENCIA**

▪ En caso de una fuga significativa revisar el circuito paciente para detectar el tramo con pérdida. Cambiar el segmento para evitar una alteración indebida en la ventilación.

Si durante el transcurso de la calibración se pierde la hermeticidad del circuito paciente, o la válvula está defectuosa, la calibración no se completará.

5.6.3 | Calibración del Neumotacógrafo Espiratorio

En cada calibración inicial el elemento de medición de flujo espiratorio es calibrado. Se envían flujos conocidos a través del neumotacógrafo espiratorio y se monitoriza la respuesta de los transductores diferenciales de presión asociados, para caracterizar la respuesta, y elaborar una tabla de calibración precisa.

La calibración puede resultar fallida, tanto por un problema en el neumotacógrafo espiratorio propiamente dicho, como por inconvenientes en la integridad del sistema de suministro de gases.

5.6.4 | Calibración de la Válvula espiratoria

La PEEP es producida a partir de una presión generada por una válvula tipo Voice Coil. La calibración de esta válvula es la primera que se ejecuta durante este procedimiento. En caso de que la calibración falle, aparecerá en pantalla un mensaje indicativo. Será posible reiniciar la calibración, o bien, continuar utilizando un valor por defecto preconfigurado durante el procedimiento de calibración realizado por TECME S.A.

5.6.5 | Cálculo de la Compliancia del Circuito

El respirador insufla volúmenes conocidos en el circuito estanco y registra los niveles de presión generados por estos volúmenes. De esta forma calcula la compliancia del circuito paciente (Ccp) para diferentes valores de volumen presente.

Puede ocurrir que el cálculo mencionado no sea adecuado, apareciendo en pantalla un mensaje indicativo. Será posible reiniciar la calibración, o bien, continuar utilizando un valor por defecto dependiente de las condiciones detalladas a continuación.

- Si no existe fuga, y el valor obtenido es superior a la compliancia máxima ($C_{m\acute{a}x}$) preestablecida, $C_{cp}=C_{m\acute{a}x}$. Este valor es dependiente de la categoría de paciente seleccionada (Tabla 5-1), y tiene por objeto evitar sobre compensación.
- Si existe una fuga mayor a 0.2 L/min, el valor adoptado dependerá tanto de la categoría de paciente seleccionada como del sistema de humidificación empleado (Tabla 5-2).

Tabla 5-1 Compliancia máxima de circuito paciente

CATEGORÍA DE PACIENTE SELECCIONADA	COMPLIANCIA MÁXIMA [ml/cmH2O]
PED	3.0
NEO	2.0

Tabla 5-2 Compliancia de circuito paciente por defecto con fuga mayor a 0,2 L/min.

CATEGORÍA DE PACIENTE SELECCIONADA	COMPLIANCIA [ml/cmH2O]	
	SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN ACTIVO	SISTEMA DE HUMIDIFICACIÓN PASIVO
PED	1.2	0.5
NEO	0.8	0.3

5.6.6 | Calibración de la Celda de O₂

Durante la etapa final del proceso de calibración se efectúa una calibración de la celda de O₂ electroquímica.

5.6.6.1 | Calibración Fallida de la Celda de Oxígeno

La calibración de la celda de oxígeno puede fallar en los casos siguientes:

- El gas que ingresa por el orificio de entrada OXÍGENO no es oxígeno, o su concentración no es adecuada.
- La celda se encuentra agotada.



ADVERTENCIA

• *La recalibración del circuito paciente durante el funcionamiento del respirador debe ser ejecutada desconectando el circuito del paciente y ocluyendo el orificio del conector en Y. Tomar las precauciones para proveer un método alternativo de ventilación durante la recalibración, en caso de que esto fuera necesario.*



NOTA

Es posible realizar una recalibración del circuito paciente, como de la celda de O₂ en cualquier momento durante el funcionamiento del respirador. Accediendo desde [En espera]>>[Calibraciones] se pueden ejecutar ambas calibraciones individualmente (ver capítulo Funciones Adicionales).

5.6.6.2 | Celda de Oxígeno no Detectada

Si no se puede establecer conexión eléctrica entre el sensor y el microprocesador, aparecerá un mensaje indicativo de esta situación.



NOTA

→ La celda de O₂ electroquímica es un consumible que tiene una vida útil que depende fuertemente de la cantidad de oxígeno a la que ha sido expuesto. El equipo funciona correctamente con una celda de oxígeno agotada, pero en este caso no es posible monitorizar la concentración de O₂.

5.7 | Apagado Seguro

Apagar el respirador desde el mismo interruptor que se utiliza para encender el equipo. Para ello accionar el interruptor eléctrico hacia la posición *Apagado*, se mostrará en pantalla un mensaje emergente solicitando al usuario confirmar el apagado (Fig. 5-5). Si se desea cancelar el apagado, deberá volver el interruptor eléctrico hacia la posición *Encendido* y el mensaje desaparecerá.



Fig. 5-5 Confirmación de apagado.



PRECAUCIÓN

- *Luego de apagar el respirador espere al menos 2 s para permitir el correcto apagado antes de volver a encenderlo.*
-



NOTA

- La carga de las baterías continuará siempre que el respirador esté conectado a la red corriente eléctrica.
-

6. OPERACIONES BÁSICAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 6.1 MANEJO GENERAL DE LA INTERFAZ DE USUARIO
- 6.2 SELECCIÓN DEL MODO OPERATIVO
- 6.3 CONFIGURACIÓN DEL MODO OPERATIVO
- 6.4 ACCESOS DIRECTOS
- 6.5 PARÁMETROS VENTILATORIOS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

A partir de la finalización del proceso de calibración inicial, el respirador permite la configuración de una interesante variedad de funciones ventilatorias. En este capítulo se describe cómo es el manejo de configuración y programación de las principales funciones del equipo como lo son: la elección del modo operativo y su configuración, acceso a Espera, y la programación de funciones que complementan la función ventilatoria de un modo particular. Las funciones adicionales se describen en otro capítulo.

6.1 | Manejo General de la Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario del respirador se muestra en una pantalla táctil de 18,5" y ha sido diseñada para evitar las modificaciones de parámetros ventilatorios accidentalmente. El uso de la pantalla táctil no permite aceptar modificaciones a menos que se ejecuten una secuencia mínima de acciones.

Para facilitar la experiencia de uso, las zonas táctiles de la pantalla se muestran como botones, o áreas fácilmente identificables que permiten una navegación intuitiva a través de los distintos menús.

- Al presionar el botón *Aceptar* se confirmará los cambios realizados en la ventana actual.
- Al presionar el botón *Atrás* el equipo debe retroceder a la pantalla inmediatamente anterior, descartando los cambios que se hayan realizado.
- Al presionar el botón *Cerrar* el equipo debe cerrar la ventana a la cual dicho botón pertenece, sin importar el nivel de profundidad en la navegación de la pantalla en el que se encuentre.
- Al presionar el botón *Configuración* el equipo debe mostrar las configuraciones disponibles para esa ventana.



ADVERTENCIA

• No utilizar objetos punzantes para tocar la pantalla táctil, como lapiceras o tijeras. Sólo deben utilizarse las yemas de los dedos para presionar sobre la pantalla.

• No limpiar la pantalla con solventes químicos abrasivos, ni sustancias ácidas o alcalinas. Utilizar un paño suave, humedecido en solución de jabón neutro y agua. Puede usarse también, una solución al 80% de alcohol isopropílico.

6.2 | Selección del Modo Operativo

Una vez que se ha ejecutado la calibración inicial del equipo, la pantalla del respirador muestra el menú de *MODOS OPERATIVOS* (Fig. 6-1).

Una vez seleccionado el modo operativo, se mostrarán los parámetros predeterminados para ese modo según el tipo de paciente, y se espera por la aceptación para el inicio de la ventilación. Los valores de los parámetros ventilatorios pueden ser modificados antes del inicio de la ventilación (ver *Configuración del modo operativo*), o bien comenzar con los valores predeterminados.

Es posible modificar el modo operativo mientras el respirador está ventilando. Presionando el botón que indica el

modo actual, aparecerá el menú de *MODOS OPERATIVOS* y, desde allí, los pasos a seguir son los descriptos en el párrafo anterior.



Fig. 6-1 Ventana de aceptación del modo, en este caso VCV.

6.3 | Configuración del Modo Operativo

Cada modo operativo presenta un grupo característico de parámetros ventilatorios (ver capítulos Modos Operativos PED y Modos operativos NEO-INF). Los parámetros que pueden configurarse aparecen en el sector inferior de la pantalla. La descripción de los parámetros ventilatorios se realiza en el apartado *Parámetros ventilatorios*.

Para cambiar el valor de un parámetro, ejecutar los siguientes pasos:

- Presionar el botón correspondiente al parámetro a modificar. Se mostrará una pantalla emergente según el parámetro seleccionado.
- Seleccionar el valor deseado.
- Presionar el botón aceptar.



NOTA

→ Al intentar configurar un parámetro, presionar sobre la barra deslizante para un ajuste grueso del valor y utilizar los botones +/- para un ajuste fino.

→ Si se cierra la ventana desde el botón en la parte superior derecha, no se aplicarán los cambios realizados.

→ Si se dejan transcurrir 15 s sin efectuar modificación alguna, el parámetro deja de ser modificable. De la misma manera, si se ha cambiado el valor de un parámetro, pero no se ha aceptado, luego de 15 s el parámetro ya no es modificable, y muestra el valor anterior.

6.3.1 | Ventilación de Respaldo

Para los modos espontáneos donde no se programa una frecuencia respiratoria mandatoria, es necesario configurar las características de una *Ventilación de Respaldo* (para garantizar

que el respirador seguirá ventilando al paciente, en el caso del cese de sus esfuerzos respiratorios), en otros modos operativos es de configuración opcional.

Al elegir por primera vez desde el encendido del respirador un modo que requiere *Ventilación de Respaldo*, se asignará por defecto el modo PCV. Para cambiar el modo de *Ventilación de Respaldo* se deben ejecutar los siguientes pasos:

1. Presionar el botón [●●●]>>[Ventilación de Respaldo].
2. Configurar la *Ventilación de Respaldo*.
3. Presionar el botón de *Aceptar*. A continuación, la ventana del MODO OPERATIVO muestra un mensaje que advierte que la *Ventilación de Respaldo* ya ha sido configurada (Fig. 6-2)

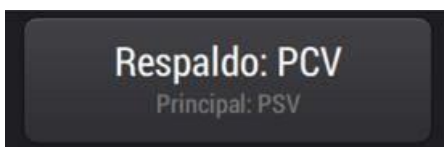


Fig. 6-2 Modo PSV con Ventilación de Respaldo PCV

Es posible volver a modificar la configuración de *Ventilación de Respaldo* en cualquier momento. Más adelante, en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES se describe con más detalle esta modalidad.

6.3.2 | Configuración de Límites de Alarmas

El ajuste general de los límites de alarma se realiza mediante un botón de acceso directo de regulación de alarmas. En el menú de *AJUSTE DE ALARMAS* las modificaciones de los límites de alarmas se realizan accediendo primero a la alarma deseada, y luego seleccionando el límite a configurar.

Para más información sobre este tema, diríjase al capítulo ALARMAS. Allí se encuentra descrito el sistema completo de alarmas, con especificaciones sobre cada una de ellas.

6.3.3 | Otras Funciones

El agregado o programación de otras funciones que modifican la configuración final de un modo ventilatorio serán descritas en el capítulo FUNCIONES ADICIONALES. Algunos ejemplos de estas funciones son: nebulización, suspiros, pausa inspiratoria, compensación de volumen, etc.

6.4 | Accesos Directos

En el margen inferior derecho, el respirador cuenta con 4 accesos directos que se muestran en todo momento y permiten realizar las funciones detalladas a continuación.



Fig. 6-3 Accesos directos.

6.4.1 | En Espera



ADVERTENCIA

- El paciente no debe estar conectado cuando el respirador se encuentre en estado EN ESPERA.

Cuando el respirador se encuentra EN ESPERA está energizado, pero sin ventilar. El respirador ingresa a este estado en dos situaciones:

- Luego de seleccionar la categoría paciente.
- Presionando el botón correspondiente sobre el sector inferior derecho de la pantalla y luego aceptando (doble confirmación).

Si el equipo se encontraba en funcionamiento, al intentar ingresar EN ESPERA, el respirador emitirá una señal auditiva y luminosa de alta prioridad junto con el mensaje en pantalla “Para ingresar al modo EN ESPERA presione *Aceptar*”.

Si el usuario confirma el estado EN ESPERA, un nuevo mensaje aparecerá solicitando una segunda confirmación. Luego de aceptar, las señales cesarán, observándose la imagen (Fig. 6-4). Misma imagen se observará al ingresar al estado EN ESPERA, luego de seleccionar categoría paciente.

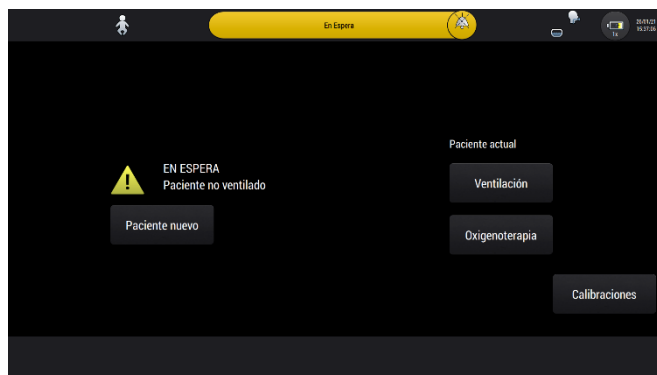


Fig. 6-4 Pantalla EN ESPERA.

Para retornar del estado EN ESPERA al modo ventilatorio de origen, presionar el botón *Paciente Anterior* y luego *Iniciar*. Al retomar la ventilación ya sea en forma manual por acción del

usuario o en forma automática, los valores de los parámetros ventilatorios permanecen inalterados.

NOTA

→ Presionar el botón **[En Espera]** no producirá ningún efecto si existe alguna ventana de configuración activa en pantalla. Primero se debe alcanzar la pantalla principal para luego poder entrar En espera.

→ Desde el estado EN ESPERA será posible iniciar el modo Oxigenoterapia.

6.4.1.1 Calibración de Sensor de Flujo Proximal

Esta función posibilita realizar una calibración del sensor de flujo proximal, en caso de que el usuario considere que este procedimiento es relevante a los fines de ajustar las mediciones realizadas por dicho sensor.

Para realizar la calibración se deberá en primer lugar desconectar al paciente, y luego, proseguir sin ocluir el extremo del sensor de flujo proximal.

Si la calibración de esta etapa resultara fallida, se podrá observar en pantalla un mensaje indicativo.

NOTA

→ Esta función solo se encuentra disponible en la categoría NEO.

6.4.2 | Congelar (congelar pantalla)

Presionando el botón **[Congelar]** sobre la pantalla es posible congelar la pantalla actual. Esto significa que las curvas se inmovilizan, pero los datos monitorizados continúan siendo actualizados. La congelación de pantalla se cancela presionando nuevamente el botón en pantalla **[Congelar]**.

Para conocer los detalles del procedimiento diríjase a la sección correspondiente en el capítulo *Manejo de Gráficos*.

NOTA

→ Para realizar capturas de pantalla, conectar una unidad de almacenamiento en el puerto USB de la parte trasera del monitor. Luego, se habilitará el botón **[Captura de pantalla]** (ver *Tabla 1.8.2*).

6.4.3 | Pausa Inspiratoria/Espiratoria

Existe la posibilidad de generar una pausa sobre el final del período inspiratorio o sobre el fin de la espiración al presionar el botón correspondiente para cada caso. Durante la pausa no

existe ciclado, y este período se extiende por el tiempo que se mantenga presionado el botón, con un aviso de la duración transcurrida de dicha maniobra. Consulte los tiempos máximos de cada pausa en la **Tabla 18-7**, en el capítulo *Especificaciones técnicas*.

6.4.3.1 | Presión Plateau

Durante la pausa inspiratoria, se mantiene un nivel de presión constante. Este valor de presión es monitorizado, y mostrado en el campo de presión Plateau al finalizar la maniobra.

Al mismo tiempo se congelará la pantalla permitiendo al usuario utilizar el cursor para desplazarse a cualquier punto del gráfico y verificar el valor de presión Plateau medido.

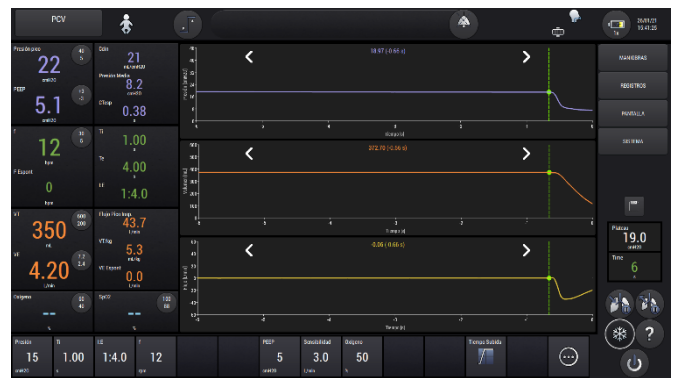


Fig. 6-5 Medición de Presión Plateau.

6.5 | Parámetros Ventilatorios

NOTA

→ El respirador no genera presiones subatmosféricas durante la fase espiratoria.

En el apartado *Configuración del Modo Operativo* de este mismo capítulo, se ha descrito el mecanismo de modificación de los parámetros ventilatorios que se describirán en este apartado. Los valores de ajuste de estos parámetros pueden encontrarse en la *Tabla 18-7 Ajuste de parámetros ventilatorios*.

A los efectos de un mejor entendimiento de los parámetros que maneja el respirador, estos se presentan divididos en cuatro grupos:

- **COMPARTIDOS:** estos son parámetros compartidos por la mayoría de los modos operativos.
- **CONTROL U OBJETIVO DE VOLUMEN:** estos son una serie de parámetros que son utilizados exclusivamente para la configuración de respiraciones con control u objetivo de volumen tidal.

- **PRESIÓN DE CONTROL O SOPORTE:** los parámetros de este grupo caracterizan las respiraciones controladas por presión, o aquellas que son entregadas con presión de soporte.
- **ESPECIALES:** existen algunos modos que presentan algunos parámetros especiales y que sólo son utilizados para la configuración de dicho modo.

6.5.1 | Compartidos

- **FRECUENCIA RESPIRATORIA (f):** este parámetro se encuentra presente en aquellos modos controlados o intermitentes donde es necesario establecer la frecuencia de las respiraciones mandatorias que el respirador debe entregar por minuto.
- **TIEMPO INSPIRATORIO (Ti):** la configuración de este parámetro determina la duración de la fase inspiratoria de las respiraciones mandatorias que el respirador entrega en los modos controlados o intermitentes.
- **RELACIÓN I:E (I:E):** este parámetro expresa la relación que existe entre el tiempo inspiratorio y el tiempo espiratorio. El valor de I:E aparece en algunos modos operativos, aunque sólo puede ser modificado en el modo operativo PCV y VNI en categoría PED, y en los modos PCV y TCPL en categoría NEO. En estos modos, al modificar la relación I:E el tiempo inspiratorio se modifica automáticamente para acomodar los nuevos valores respecto a la frecuencia respiratoria configurada.
- **PEEP:** la regulación de este parámetro modifica la presión positiva de fin de espiración (por sus siglas en inglés positive end expiratory pressure).
- **CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO:** este parámetro se encuentra en todos los modos operativos y representa la fracción de oxígeno que contiene la mezcla de gases que el respirador envía al paciente.
- **SENSIBILIDAD INSPIRATORIA:** este es un parámetro que caracteriza el mayor o menor esfuerzo que el paciente debe realizar para poder disparar una respiración espontánea o asistida. La configuración de un valor de sensibilidad inspiratoria determina la magnitud de la demanda que el paciente deberá realizar para iniciar la inspiración. La voluntad de inspirar del paciente se puede detectar mediante dos métodos en el respirador, por disminución de la presión en el circuito paciente, o por una demanda determinada de flujo.



NOTA

→ La sensibilidad inspiratoria predeterminada para todos los modos es por flujo. Los valores dependen de la categoría de paciente que está siendo ventilada. Para pacientes NEO, si se configuran valores de sensibilidad inspiratoria próximos a los mínimos configurables, se recomienda la selección del sensor de flujo proximal (ver capítulo *Funciones Adicionales* para habilitar este sensor).

6.5.1.1 | Sensibilidad por flujo

La sensibilidad por flujo permite que el paciente inicie la inspiración una vez que se ha detectado una demanda de flujo igual o mayor a la seleccionada. Para lograr esto, el respirador inyecta un flujo constante conocido a través del orificio de paciente, y lo mide en el neumotacógrafo del conjunto espiratorio. Cuando la diferencia entre el flujo enviado y el flujo recibido por el conjunto espiratorio es igual o mayor al configurado, entonces el respirador permite el inicio de la inspiración. El valor del flujo constante que circula por el circuito es ligeramente superior al configurado como sensibilidad.

6.5.1.2 | Sensibilidad por presión

En la sensibilidad por presión el gatillado inspiratorio se produce cuando en el circuito respiratorio se detecta un descenso de presión durante la fase espiratoria, mayor al seleccionado como sensibilidad.



NOTA

→ La sensibilidad inspiratoria predeterminada para todos los modos es por flujo. Los valores dependen de la categoría de paciente que está siendo ventilada.

6.5.2 | Control u Objetivo de Volumen

- **VOLUMEN TIDAL (VT):** también conocido como volumen corriente, representa el volumen entregado por el respirador en cada respiración. Entre los parámetros monitorizados existe uno con la misma denominación que representa el volumen espirado por el paciente en cada respiración.
- **FORMA DE ONDA DE FLUJO:** este parámetro determina la forma de la onda de flujo con la que el respirador entrega el volumen configurado. Existen dos posibilidades respecto a la configuración de este parámetro:

6.5.2.1 | Onda de flujo en rampa descendente

La onda de flujo en rampa descendente comienza en el valor de flujo pico calculado y disminuye linealmente hasta cero. En respuesta a este flujo desacelerado, las curvas de presión y volumen pueden ser semejantes a las del modo presión controlada (PCV). Sin embargo, en los modos controlados por volumen el descenso del flujo es calculado y respetado independientemente de la mecánica del sistema respiratorio del paciente. En PCV el descenso del flujo es el resultado de la impedancia respiratoria por la que atraviesan los flujos. En VCV la onda de flujo predeterminada es en rampa descendente.

6.5.2.2 | Onda de flujo constante

El flujo constante produce una onda rectangular. El flujo rápidamente alcanza su valor máximo y lo mantiene hasta que se completa la entrega del volumen seleccionado. En el transcurso de la fase inspiratoria la presión que se desarrolla en la vía aérea muestra dos tramos. El primero tiene un aumento inicial rápido debido a la presurización brusca de las mangueras por el flujo continuo y es considerada un reflejo de las propiedades resistivas del sistema (resistencia x flujo). El segundo tramo tiene un ascenso menos pronunciado pero progresivo y depende del flujo derivado del tiempo inspiratorio y del volumen regulado, representando las propiedades elásticas del sistema. La presión sigue subiendo hasta el final de la inspiración, punto que coincide con el cese del flujo.

6.5.3 | Presión de Control o Soporte

- **PRESIÓN DE CONTROL (PCV):** la configuración de este parámetro regula el nivel de presión positiva por encima del valor de PEEP para las respiraciones controladas por presión.
- **PRESIÓN DE SOPORTE (PSV):** este parámetro representa el nivel de presión con que se entregan las respiraciones espontáneas (en modos totalmente espontáneos o intermitentes sincronizados). El valor de presión de soporte se establece por encima del nivel de PEEP.
- **TIEMPO DE SUBIDA (Tiempo Subida):** este control permite modificar la rapidez con la que se alcanza la presión de control regulada. Las modificaciones de los tiempos de subida se pueden observar gráficamente como un aumento o disminución de la pendiente de la porción inicial del trazado de la presión inspiratoria.
- Hay 11 niveles de velocidad seleccionables, siendo el nivel 1 el más rápido y el nivel 11 el más lento.



NOTA

→ En los modos donde se combina presión de soporte (PSV) con presión controlada (PCV) la regulación del tiempo de subida afecta a ambos tipos de respiraciones.

- **SENSIBILIDAD ESPIRATORIA (Sens. Espirat.):** este parámetro permite ajustar el criterio de finalización del período inspiratorio en función de la magnitud del flujo en curso. La Sensibilidad espiratoria es un parámetro habilitado en el modo PSV y se programa como un porcentaje del flujo pico. El fin de inspiración se produce entonces, cuando el flujo instantáneo ha alcanzado un nivel igual al porcentaje del flujo pico configurado. En ese instante comienza la fase espiratoria.

6.5.4 | Especiales

- **VOLUMEN MINUTO (VE):** este es un parámetro habilitado sólo en el modo MMV + PSV en categorías PED. La configuración de este parámetro permite el seguimiento y control automático del volumen minuto espirado por el paciente.
- **PEEP SUPERIOR E INFERIOR:** estos son dos parámetros que se habilitan sólo para el modo APRV. Regulan los dos valores de presión positiva continua para los períodos de tiempo inspiratorio superior e inferior respectivamente.
- **TIEMPO INSPIRATORIO SUPERIOR E INFERIOR:** estos dos parámetros permiten ajustar el tiempo de PEEP superior e inferior, respectivamente, en el modo APRV.

7. FUNCIONES ADICIONALES

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 7.1 INFORMACIÓN GENERAL
- 7.2 COMPLEMENTOS VENTILATORIOS
- 7.3 MANIOBRAS
- 7.4 REGISTROS
- 7.5 SISTEMA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Este capítulo contiene la descripción de funciones adicionales y complementos ventilatorios. La descripción incluye una explicación funcional, y las instrucciones de uso y configuración de cada una de ellas.

7.1 | Información General

Todas las funciones del respirador que no poseen un acceso directo a través de un botón sobre la pantalla principal se encuentran reunidas en una serie de menús. Estos se acceden a través de los distintos botones ubicados a la derecha de la pantalla y también desde el botón [●●●] *Complementos ventilatorios* (Fig. 7-1). El manejo de este menú se realiza de la misma manera que el resto de las ventanas que presenta el respirador.

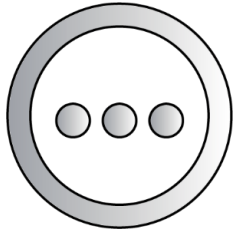


Fig. 7-1 Complementos Ventilatorios.

7.2 | Complementos Ventilatorios

La ventana de *COMPLEMENTOS VENTILATORIOS* reúne una serie de funciones, cuya configuración puede modificar el patrón ventilatorio entregado. Dependiendo del modo operativo que se utilice estas funciones estarán habilitadas o deshabilitadas (Fig. 7-2).

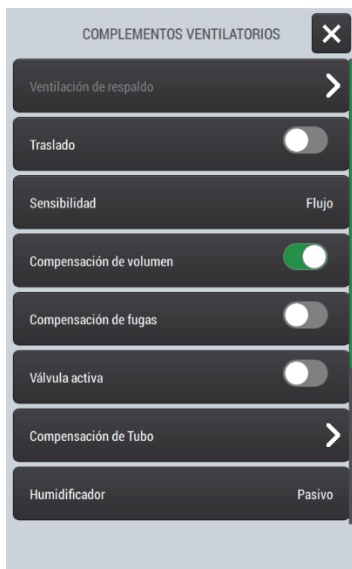


Fig. 7-2 Ventana de Complementos Ventilatorios.

7.2.1 | Ventilación de Respaldo

Se define como una herramienta que se utiliza para garantizar la ventilación a los pacientes, que estando en un modo de ventilación espontánea, no generan una demanda suficiente para disparar las respiraciones (disminución del esfuerzo respiratorio, o episodios de apnea).

Existen modos operativos que no requieren de la programación de *Ventilación de Respaldo*, otros para los cuales es opcional, y finalmente existe un grupo de modos operativos que necesariamente necesitan de una *Ventilación de Respaldo* (Tabla 7-1).

Tabla 7-1 Requerimiento de programación de Ventilación de Respaldo según el modo operativo

PROGRAMACIÓN OBLIGATORIA	PROGRAMACIÓN OPCIONAL
PED	
PSV/CPAP	SIMV (VCV) + PSV
MMV + PSV	SIMV (PCV) + PSV
VSV	APRV
	SIMV (PRVC) + PSV
NEO	
PSV/CPAP	SIMV (VCV) + PSV
VSV	SIMV (PCV) + PSV
	SIMV (TCPL) + PSV
	APRV
	CPAP Flujo continuo
	SIMV (PRVC) + PSV

7.2.1.1 | Configuración de Ventilación de Respaldo

Para acceder al menú de configuración de *Ventilación de Respaldo* ejecutar la siguiente secuencia: [●●●]>>**Ventilación de Respaldo**. La ventana que se despliega permite modificar los siguientes parámetros:

- **MODO OPERATIVO:** las respiraciones entregadas en Ventilación de Respaldo pueden pertenecer a diferentes modos operativos. Para los pacientes PED las opciones son VCV y PCV. En NEO se agrega la posibilidad de TCPL como modo de respaldo.
- **TIEMPO DE APNEA:** se define como el tiempo transcurrido desde la última respiración disparada por el paciente hasta que el respirador considera que existe un episodio de apnea. Es el tiempo que espera el respirador desde la última respiración espontánea válida para comenzar con la Ventilación de Respaldo. Es un tiempo programable entre 5 y 60 s, en pasos de 5 s.
- **RESPALDO SIMV/APRV o CPAP:** en los modos SIMV y en APRV o en CPAP Flujo Continuo (NEO) la habilitación de Ventilación de Respaldo es opcional. Esta se encuentra deshabilitada de manera predeterminada para SIMV/APRV y habilitada para CPAP Flujo continuo en NEO. Pero accediendo a esta línea del menú puede habilitarse/deshabilitarse el respaldo para estos modos. Al deshabilitar Ventilación de Respaldo se desactiva conjuntamente la alarma de Apnea.

7.2.1.2 | Alarma de Apnea

Los episodios de apnea que generan la activación de la *Ventilación de Respaldo* son advertidos por señales de alarma de prioridad media, con el nombre de Condición de apnea.

Mientras permanezca la Condición de apnea el equipo mantendrá activadas las señales de alarma correspondientes, tanto visuales como auditivas. Si el paciente recupera el esfuerzo inspiratorio mientras está funcionando la ventilación de respaldo, se reanuda la ventilación con el modo programado originalmente, y la señal de alarma audible se suspende, mientras que el indicador luminoso de alarma correspondiente (amarillo) cambia a un estado de encendido continuo, sin destellos (señal mantenida).

7.2.2 | Pausa Inspiratoria Programada

En las respiraciones VCV es posible configurar una pausa que se activa al final de la fase inspiratoria. Durante la pausa, se mantiene un nivel de presión constante. Este valor de presión es monitorizado, y mostrado en el campo de presión Plateau.

La duración de la pausa puede ser configurada de dos maneras, como un tiempo absoluto de pausa o como un porcentaje del tiempo inspiratorio configurado, tal como se detalla a continuación:

- Como tiempo absoluto: en el rango de 0,25 s a 2,00 s en pasos de 0,25 s.
- Como porcentaje del tiempo inspiratorio: en el rango de 5% a 80%, en pasos de 5%.

La *Pausa inspiratoria* se encuentra deshabilitada en forma predeterminada. Si se habilita y programa una pausa inspiratoria, ésta se ejecutará en cada una de las inspiraciones que se sucedan.

7.2.3 | Suspiros

El suspiro se define como un volumen adicional que el respirador entrega eventualmente durante respiraciones controladas por volumen (VCV).

Los suspiros no se encuentran habilitados para la categoría de paciente NEO.

La configuración de suspiros incluye los siguientes parámetros:

- NÚMERO: indica la cantidad de respiraciones consecutivas con suspiros que se ejecutan por cada evento. Es posible configurar de 1 a 3.
- EVENTOS POR HORA: frecuencia con que se repiten las respiraciones con suspiros, por cada hora de ventilación. Cada evento reúne una cantidad de suspiros igual a la programada en Número. Pueden programarse 5, 10, 15, ó 20 eventos por hora.

- VOLUMEN: es el volumen correspondiente al suspiro que se agrega al volumen regulado. Expresa el porcentaje del VT adicionado al actual, y es posible regularlo entre 10% y 100%, en pasos de 10%.
- PRESIÓN MÁXIMA: es un límite de presión inspiratoria máxima especial, que tiene efecto sólo sobre las respiraciones con suspiros. De esta manera, la alarma de presión máxima, y la limitación de presión máxima toman el nuevo valor aquí configurado, solamente para las respiraciones con suspiros. Es posible configurarla desde 5 cmH₂O hasta 120 cmH₂O, en pasos de 5 cmH₂O.
- ACTIVADO: esta línea permite activar (opción SI) los suspiros con los valores configurados, o deshabilitarlos (opción NO).

Al finalizar la configuración de los suspiros, es necesario presionar el botón de Aceptar para confirmar los valores elegidos. De lo contrario, la configuración no es guardada.

7.2.4 | Compensación de Volumen

Cuando esta opción se habilita el respirador realiza una compensación del volumen tidal de acuerdo con el volumen compresible del circuito de paciente. De esta forma el volumen tidal impulsado y monitorizado, reflejan un valor representativo del que recibe y espira el paciente, respectivamente.

Durante la calibración inicial (ver capítulo ENCENDIDO Y CALIBRACIÓN INICIAL) el respirador calcula la compliancia del circuito paciente, dato que es utilizado para determinar la compensación del volumen tidal. A partir de esta determinación, el respirador estima el volumen a ser adicionado (modos por volumen) o sustraído (modos por presión).

La opción de *Compensar volumen* se encuentra habilitada de forma predeterminada. En este caso se muestra un mensaje en la Barra de íconos y mensajes que advierte que la compensación se encuentra activa.



ADVERTENCIA

• Si se modifica la configuración del circuito paciente (cambio o agregado de mangueras, humidificador, etc.) la compensación de volumen previa al cambio ya no será válida. Se deberá realizar una nueva calibración del circuito para recalcular el nuevo valor de compensación. De lo contrario el paciente puede recibir y espirar un volumen que no se refleje en los valores mostrados en pantalla.

7.2.5 | Compensación de Fugas

Cuando existe una fuga por el circuito, pueden ocurrir autodisparos debido a que la fuga puede interpretarse como un

flujo desviado por la demanda del paciente. De forma similar, la despresurización generada por la pérdida de gases puede ser considerada por el respirador una consecuencia del esfuerzo inspiratorio del paciente, en caso de funcionar con sensibilidad por presión.

La compensación de fugas tiene como objetivo estabilizar la sensibilidad de gatillado, para evitar la presencia de autodisparos. En el caso de existir una fuga, esta es medida por el respirador y es tomada como referencia para establecer los criterios de disparo (sensibilidad inspiratoria).

La compensación actúa hasta ciertos niveles de fuga (Tabla 7-2).

Tabla 7-2 Compensación de fugas (en L/min)

MODO	CATEGORIA	
	PED	NEO
VNI	30	10
Resto de los modos	15	10



NOTA

→ En VNI la compensación de fugas se activa automáticamente y no es posible deshabilitarla.

Si existe una fuga mayor a las presentadas en la tabla anterior, el exceso no es compensado. En VNI y CPAP Flujo continuo las fugas están compensadas de manera predeterminada, y no es posible deshabilitar la compensación.

7.2.6 | Compensación de Tubo

La función Compensación de Tubo ha sido diseñada para compensar la resistencia impuesta por el tubo endotraqueal o de traqueostomía.

La inspiración se controla de acuerdo con la presión intratraqueal estimada. Esta presión se estima según la configuración ingresada en la ventana **COMPENSACIÓN DE TUBO**. En esta ventana se configuran los siguientes parámetros:

- TUBO: Endotraqueal o Traqueotomía.
- DIÁMETRO: 2,5 a 8 mm (dependiendo de la categoría de paciente).
- COMPENSAR: porcentaje de compensación, regulable entre 10% y 100%, con 50% como valor predeterminado.
- ACTIVADO: SI o NO. Permite la habilitación de la compensación. Si se elige la opción NO y luego se acepta, la configuración de los parámetros anteriores queda guardada en memoria.

El objetivo de la Compensación de tubo es lograr que la presión traqueal se mantenga con una presión igual a la configurada por el operador (PCV o PSV). Para ello, el respirador ajusta la presión en el circuito paciente, de manera de

compensar la caída de presión a través del tubo. Para lograr esto, es necesario generar una presión en el circuito paciente mayor a la configurada, cuya magnitud se calcula en base a las siguientes ecuaciones:

$$P_{traqueal} \approx \text{Presión Configurada (PCV o PSV)} \Rightarrow P_{aw} > P_{traqueal}$$

$$P_{aw} = P_{traqueal} + P_{comp} \Rightarrow P_{traqueal} = P_{aw} - P_{comp}$$

$$P_{comp} = K \cdot \text{Flujo}^2 \cdot (\% \text{ de compensación})$$

Donde:

- P_{comp} es el nivel de presión agregado a la presión del circuito (P_{aw}) para compensar la resistencia del tubo.
- K es un coeficiente derivado de las características resistivas del tubo. Este coeficiente depende del diámetro y de las características del tubo utilizado.
- El Flujo de la ecuación es el flujo de gases que el respirador impulsa para generar la presión configurada.

Cuando la Compensación de tubo se encuentra activada, se podrá observar en el gráfico de presión/tiempo (y en el bucle de presión/volumen) una curva superpuesta en color blanco que corresponde a la presión traqueal calculada. Dependiendo del flujo entregado, o demandado, y del porcentaje de compensación se podrá ver que el trazado de presión de la vía aérea (color blanco) tiene un pico superior al de la presión traqueal que corresponde al nivel necesario para compensar la resistencia del tubo traqueal.

La alarma de presión inspiratoria máxima tiene un comportamiento especial cuando se encuentra habilitada la **Compensación de tubo**. El sistema de alarma siempre monitoriza la presión de la vía aérea (curva de color violeta), y la presión traqueal estimada no es utilizada por este sistema. Si la presión de la vía aérea debe sobrepasar el límite de alarma para lograr la **Compensación de tubo**, esta es limitada de manera que NUNCA se supera el límite de alarma como consecuencia de la compensación, y las señales de alarma no se disparan. Si durante respiraciones con **Compensación de tubo** algún evento produce elevación de la presión de la vía aérea por encima del límite configurado, entonces el sistema de alarma dispara las señales correspondientes, y despresuriza el circuito hasta el nivel configurado de PEEP.

**ADVERTENCIA**

▪ Debido a que esta modalidad funciona como un sistema de control de presión amplificado, es muy importante realizar un ajuste adecuado del porcentaje de compensación, Rise Time y diámetro de tubo con el objeto de evitar compensación excesiva que genere sobrepasamiento de la presión de la vía aérea.

**NOTA**

→ La *Compensación de tubo* se aplica en categoría de paciente PED y NEO, en los modos controlados por presión, PCV, PSV, APRV, PRVC, VSV, MMV + PSV y en los combinados en donde participen los mismos.

→ En SIMV (VCV) + PSV, las respiraciones mandatorias controladas por volumen sólo muestran el trazado de presión traqueal superpuesto sin que se realice sobre ellas ningún tipo de compensación.

7.2.7 | Humidificador

Esta es una opción utilizada en caso de que se cambie el tipo de humidificación utilizada durante el transcurso de la ventilación.

Al cambiar el sistema de humidificación se modifican las condiciones de temperatura y humedad de los gases. Debido a ello es necesario corregir los volúmenes entregados y monitorizados a condición BTPS (temperatura corporal, presión ambiente saturada con vapor de agua).

Las opciones de sistemas de humidificación son las siguientes:

- **ACTIVO:** esta es la opción que debe configurarse en el caso de utilizar un humidificador/calentador activo. Las lecturas de flujos y volúmenes en este caso se encuentran corregidas teniendo en cuenta la humedad y temperatura que se genera por el uso de este tipo de humidificadores.
- **PASIVO:** esta es la opción que debe configurarse en el caso de utilizar un humidificador pasivo (intercambiadores de humedad y temperatura o HME por sus siglas en inglés).
- **NINGUNO (TÉCNICO):** esta es una opción que utilizan los servicios técnicos. Está pensado para ser seleccionado cuando no se utiliza ningún tipo de humidificación, y por ello, no se realiza ningún tipo de corrección sobre las lecturas de los volúmenes. No debe ser utilizado durante la ventilación de un paciente.

**ADVERTENCIA**

▪ Elegir la opción **NINGUNO (TÉCNICO)** implica deshabilitar la corrección BTPS, por ello, nunca debería ser utilizada durante el transcurso de la ventilación de un paciente.

7.2.8 | Sensor de Flujo

Esta opción, disponible sólo para pacientes NEO, es utilizada para habilitar uno de los dos neumotacógrafos admitidos por el respirador.

El conjunto espiratorio tiene integrado el neumotacógrafo distal. El neumotacógrafo proximal es un accesorio diferente, que se coloca sobre el conector en Y, y es capaz de entregar lecturas de flujos (o volúmenes) pequeños con mayor precisión.

El neumotacógrafo distal se encuentra habilitado predeterminadamente. Para habilitar el neumotacógrafo proximal debe ejecutarse la secuencia [●●●]>> **Sensor de flujo**>> **Proximal**. Previo a la habilitación, se deberá verificar siempre que se encuentre correctamente conectado. De igual forma, una vez realizada la selección, aparecerá un mensaje en la barra de íconos y mensajes recordando al usuario dicha verificación.

En cada cambio de neumotacógrafo, el respirador realiza de forma automática una puesta a cero de sus circuitos internos.

**PRECAUCIÓN**

- El neumotacógrafo proximal debe ser conectado antes de su habilitación. De lo contrario, el respirador no recibirá información sobre el flujo espiratorio. Esto provocará que el respirador no funcione adecuadamente.
- La posición del neumotacógrafo al conectarse sobre la pieza en Y es muy importante. El dispositivo indica cuál de los extremos se coloca sobre la pieza en Y. Un neumotacógrafo mal colocado impide al respirador conocer los valores de flujos espirados.
- El neumotacógrafo proximal debe ser utilizado sólo para ventilar con flujos picos que no superen los 20 L/min. No superar este límite, de lo contrario las lecturas de flujo y volumen pueden verse seriamente afectadas.

7.2.9 | Configuración VT + Ti / VT + Flujo

En el modo VCV es posible realizar un cambio en los parámetros de ajuste de modos controlados por volumen, que consiste en lo siguiente: al seleccionarse la opción "VT + Ti" se mostrará el parámetro de ajuste "Ti" en el sector inferior de la pantalla, es decir tal como se presentan los ajustes por defecto.

Caso contrario, al seleccionarse “VT + Flujo” se mostrará el parámetro de ajuste “Flujo Pico”.

7.2.10 | Traslado

La función *Traslado* permite desactivar transitoriamente las señales de alarma de Baja presión de aire y de Pérdida de energía. De esta manera se persigue evitar una sobrecarga de señales de alarma, que indican condiciones que el usuario sabe que están produciéndose como consecuencia del traslado.

La función sólo puede ser activada cuando falta el suministro de aire. El mecanismo de activación de *Traslado* es el siguiente:

1. Cerrar la alimentación de O₂ de pared (el respirador queda momentáneamente ventilando sólo con aire) y retirar la manguera del respirador.
2. Realizar las conexiones para alimentar la entrada OXÍGENO del respirador desde un tubo de O₂.
3. Cerrar la alimentación de aire de pared y retirar la manguera de alimentación (esto causará que las señales de alarma de Baja presión de aire se disparen).
4. Habilitar el traslado desde: [●●●]>> **Traslado**

De esta manera se completa la habilitación de *Traslado*. La desactivación de esta función se produce cuando se restablece la presión de aire sobre la entrada AIRE del panel posterior, o cuando se desactiva desde el menú de complementos ventilatorios. Mientras la opción de *Traslado* se encuentra activa, el respirador muestra señales de alarma de prioridad baja, para indicar dicho estado.

Para un mantener la estabilidad durante el traslado se recomienda orientar el monitor y posicionar el brazo de soporte de la siguiente manera:

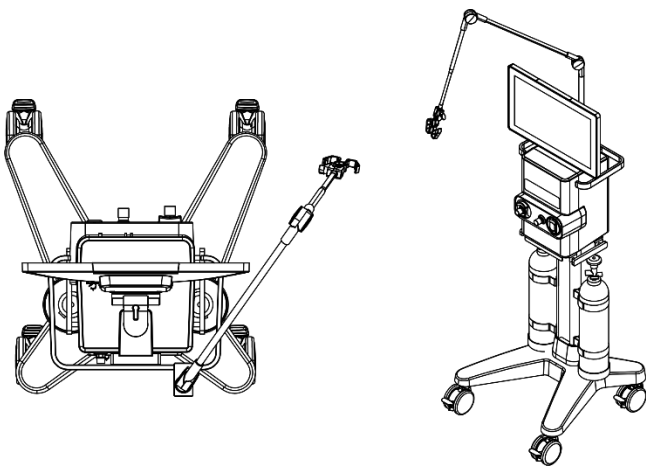


Fig. 7-3 Traslado intrahospitalario



ADVERTENCIA

▪ *La función de Traslado debe ser activada solo durante el movimiento intrahospitalario de pacientes que deben seguir recibiendo soporte ventilatorio. Específicamente, para los traslados durante los cuales el respirador es alimentado únicamente con O₂.*

▪ *Las vibraciones durante el traslado pueden provocar autodisparos. Verificar la configuración de sensibilidad de disparo.*

7.3 | Maniobras

7.3.1 | Nebulización

7.3.1.1 | Nebulizador Neumático

Para habilitar la nebulización debe ejecutarse [Maniobras]>>[Nebulizador]. Se desplegará una nueva pantalla, en la pestaña *Neumática* se configura el tiempo (entre 5 y 30 min), y luego, al presionar el botón *Iniciar* sobre la pantalla, el respirador comienza a entregar un flujo de 8 L/min por la salida Nebulizer Neumática durante la fase inspiratoria, controlando a su vez la concentración de oxígeno suministrada. Para ello se utilizan los accesorios incluidos en el nebulizador. Este último es colocado entre el final del último tramo inspiratorio del circuito paciente, y la pieza de conexión en Y.



NOTA

→ Para la conexión del kit nebulizador a un circuito paciente PED o NEO, es necesaria la utilización de conectores que se adapten al diámetro de las tubuladuras utilizadas.

El flujo provisto por el Nebulizador es considerado por el equipo, como flujo inspiratorio, y se suma al flujo proveniente del orificio de salida paciente para completar los volúmenes programados (en VCV).



ADVERTENCIA

▪ *Si se activa la función Nebulizador y el flujo provisto por la salida Nebulizer NO es llevado hacia el circuito paciente, se entregarán volúmenes menores a los ajustados en respiraciones VCV.*

▪ *El agregado de un nebulizador externo puede afectar la fracción inspirada de oxígeno, volúmenes entregados y el disparo de las respiraciones. Además, el uso de medicamentos aerosolizados puede incrementar la resistencia de los filtros de la rama espiratoria.*

La nebulización puede ser interrumpida de tres formas diferentes:

- Por tiempo transcurridos desde la activación de la función.
- Voluntariamente: Presionando el botón *Cancelar*.
- Automáticamente por el respirador. Si durante la nebulización el flujo pico no alcanza un valor apto para ser compatible con la nebulización, esta es interrumpida. Este evento es acompañado por señales de alarmas de prioridad baja (alarma de Nebulización interrumpida).

La nebulización está habilitada para todos los modos operativos en categoría de paciente PED. En NEO sólo los modos TCPL y SIMV (TCPL) + PSV tienen una variante de nebulización con flujo continuo de 8 L/min.



NOTA

→ Durante la nebulización en modo TCPL, la monitorización del porcentaje de oxígeno será desactivada.



ADVERTENCIA

- El porcentaje de oxígeno suministrado al paciente en modo TCPL, sólo será compensado para un flujo continuo mayor a 6 L/min, mientras que para valores menores a dicho flujo pueden manifestarse desviaciones.

7.3.1.2 | Nebulizador de Malla Vibratoria (Aerogen®) *

Este tipo de tecnología permite una aerosolización rápida y eficaz sin utilizar flujo impulsor, por lo tanto, no modifica el flujo o volumen entregado al paciente. Para ello se utilizan los accesorios descartables incluidos en Aerogen® Solo o Aerogen® Pro.

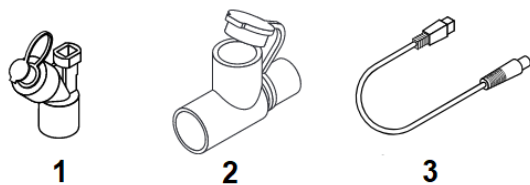


Fig. 7-4 Accesorios Aerogen® Solo.

Referencias de la Fig. 7-4

1. Nebulizador Aerogen® Solo.
2. Adaptador en T.
3. Cable de conexión.

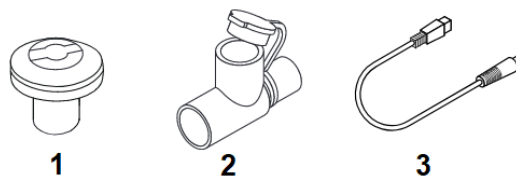


Fig. 7-5 Accesorios Aerogen® Pro.

Referencias de la Fig. 7-5

1. Nebulizador Aerogen® Pro.
2. Adaptador en T.
3. Cable de conexión.

Esta modalidad de nebulización puede habilitarse de dos maneras: Mientras se está ventilando un paciente, debe ejecutarse **[Maniobras]>>[Nebulizador]**. Se desplegará una nueva pantalla, en la pestaña *Aerogen* se podrá configurar un tiempo de entre 5-30 minutos, o de forma indefinida.

El botón *Sincronización* permite activar/desactivar la aerosolización intermitente (solo en las fases inspiratorias), por defecto se encuentra desactivado, y por lo tanto la vaporización es de forma continua.

Desde la pantalla EN ESPERA, presionar sobre el botón correspondiente para desplegar una pantalla idéntica a la descrita anterior.

La nebulización puede ser interrumpida de dos formas:

- Por tiempo transcurridos desde la activación de la función, en caso de que se haya seleccionado un valor.
- Voluntariamente: Presionando el botón *Cancelar*.

Posicionamiento del Nebulizador

Para circuitos respiratorios pediátricos, conecte el nebulizador con el adaptador en T en la extremidad inspiratoria del circuito respiratorio, antes del adaptador en Y del paciente (Fig. 7-6).

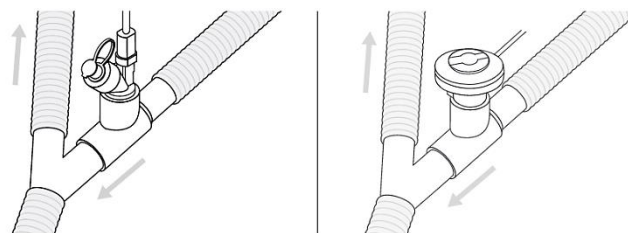


Fig. 7-6 Conexión a circuito de paciente PED (Aerogen® Solo y Pro).

Para circuitos respiratorios para categoría PED o INF, conecte el nebulizador con el adaptador en T para niños en la extremidad inspiratoria del circuito respiratorio y los adaptadores para recién nacidos aproximadamente a 30 cm del adaptador en Y del paciente (Fig. 7-7).

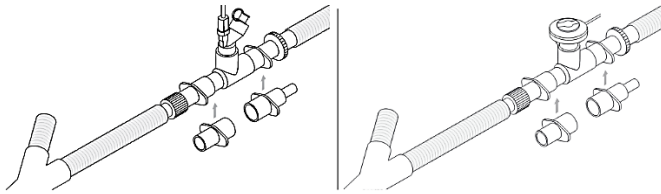


Fig. 7-7 Conexión a circuito de paciente PED/NEO (Aerogen® Solo y Pro).



ADVERTENCIA

- **El accesorio Aerogen® Solo es exclusivamente para uso en un solo paciente.**
- **El uso de medicamentos aerosolizados puede incrementar la resistencia de los filtros de la rama espiratoria.**
- **El condensado puede acumularse y ocluir los circuitos del ventilador. Posicione siempre los circuitos del ventilador de forma que el condensado de fluido se drene fuera del paciente.**
- **No utilice un filtro o un intercambiador de calor-humedad (HME) entre el nebulizador y las vías respiratorias del paciente.**



NOTA

- Para la conexión del nebulizador a un circuito paciente PED o NEO, es necesaria la utilización de conectores que se adapten al diámetro de las tubuladuras utilizadas.
- Aerogen está diseñado para aerosolizar fármacos de prescripción médica aspirables y aprobados para utilización con un nebulizador universal.

7.3.2 | Mediciones

El respirador ofrece la posibilidad de realizar diferentes pruebas para caracterizar la mecánica respiratoria del paciente que está siendo ventilado. Para más información sobre este tema puede consultar el capítulo *Mediciones* que describe en detalle todas las pruebas.



NOTA

- Tener presente que algunas pruebas de mecánica respiratoria sólo se pueden realizar en algunos modos operativos y bajo ciertas condiciones (ver capítulo Mediciones).

7.3.3 | Aspiración %O₂

Ingresando en [**Maniobras**] >> **Aspiración %O₂**, se accede a esta función que permite entregar respiraciones con

concentración de O₂ variable, antes y después de una maniobra de aspiración traqueal.

La secuencia consta de tres periodos:

- Un período inicial de 60 s durante el cual se entregan respiraciones con una concentración de O₂ que puede ser configurada por el usuario.
- Un segundo período de duración variable (configurable por el usuario) durante el cual se realiza la aspiración.
- Un tercer período de 60 s durante el cual se entregan respiraciones de las mismas características que las del período inicial.



NOTA

→ Es de importancia destacar que puede emplearse en forma indistinta un sistema de aspiración abierto o cerrado, quedando a criterio del profesional a cargo la elección de uno u otro.

→ La utilización de un sistema de aspiración cerrado no implica que se deba seleccionar algún modo ventilatorio determinado, ni realizar un ajuste de sus parámetros, ya que el proceso de aspiración es independiente de la modalidad ventilatoria.

→ Durante la ventana de aspiración, si ocurre una desconexión el respirador deja de entregar flujo por salida paciente.

7.3.3.1 | Configurar Aspiración

Es posible configurar el tiempo de aspiración, y la concentración de O₂ de las respiraciones previas y posteriores a la aspiración (Fig. 7-8).

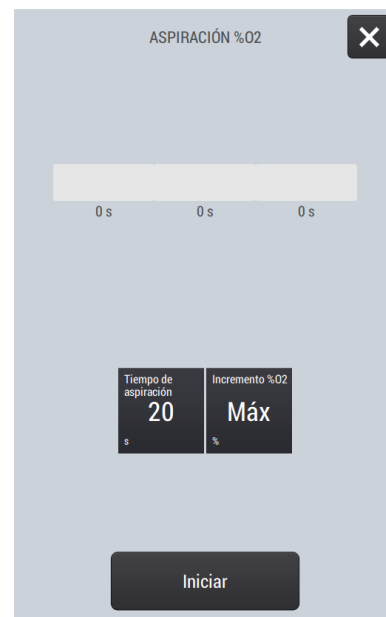


Fig. 7-8 Pantalla de Aspiración.

El período de aspiración determina el tiempo destinado para la aspiración, y durante el cual, el respirador no entrega respiraciones mandatorias.

El Incremento %O₂ es un valor que se suma a la concentración de O₂ presente en la ventilación en curso.

Por ejemplo, si se entregan respiraciones con una concentración de 50% de oxígeno, y se configura un Incremento %O₂ de 20, las respiraciones previas y posteriores a la aspiración se entregarán con una concentración de O₂ de 70%. Si se elige la opción Máx, la concentración de O₂ utilizada durante la maniobra será de 100%.

Los valores permitidos para la configuración de estos parámetros se encuentran en la **Tabla 7-3**.

Tabla 7-3 Configuración del período de aspiración

Categoría	Periodo de aspiración (s)			Incremento %O ₂ (absoluto)		
	Rango	Incremento	Valor inicial	Rango	Incremento	Valor inicial
PED	10 – 40	5	20	5 – 20/Máx	5	Máx
NEO	10 – 40	5	10	5 – 20/Máx	5	10

7.3.4 | Ensayo de Respiración Espontánea (SBT)*

El ensayo de respiración espontánea (SBT) es una herramienta que permite evaluar la tolerancia del paciente para respirar con asistencia ventilatoria mínima previamente al procedimiento de extubación.

Cuando un individuo respira espontáneamente sometido a una carga respiratoria incrementada, el centro respiratorio modifica el patrón respiratorio con el objeto de economizar energía y así prolongar la tolerancia a esta carga. Esta adaptación suele consistir en un aumento de la frecuencia respiratoria y reducción el volumen tidal con el objeto de mantener el volumen minuto.

Debido a esto, la tolerancia a este periodo de respiración espontánea suele monitorearse a través de la observación del índice de respiración rápida y superficial (RSBI) también conocido como Índice de Tobin o relación F/VT.

Se considera que valores de relación F/VT por debajo de 105 son indicativos de que el paciente está en condiciones de poder mantener respiración espontánea post extubación, mientras que valores por encima de 105 son indicativos de que la condición del paciente no es apta para mantener una respiración espontánea adecuada y por lo tanto la extubación podría fracasar.

7.3.4.1 | Procedimiento

Al seleccionar el ensayo de respiración espontánea el equipo muestra en el área de ajustes de controles, los

parámetros correspondientes al modo de presión de soporte (PSV/CPAP) con PSV= 7 cmH₂O y resto de parámetros con valores por defecto de acuerdo con lo descrito en el apartado 9.3.

En la ventana propia del ensayo, se muestra lo siguiente:

- Tiempo de duración del ensayo por defecto de 30 minutos, siendo configurable en un rango de 10 a 120 minutos.
- Alarma de F/VT máximo con un valor por defecto de 105, con un rango de 65-200.
- Estado: Completado, midiendo, cancelado, abortado.
- Tiempo restante.
- Tendencia de F/VT en tiempo.

Cabe aclarar que hasta que no se confirma el inicio del ensayo, el respirador continuará su funcionamiento en la modalidad ventilatoria previamente configurada.

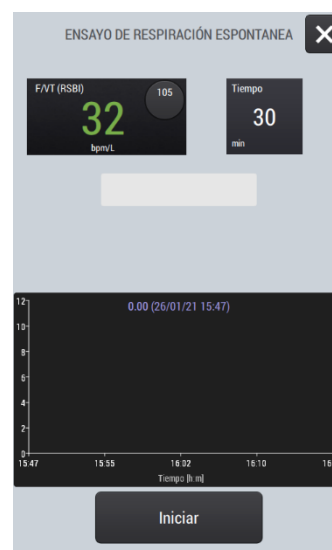


Fig. 7-9 Pantalla de SBT.

7.3.4.2 | Ejecución

[Mediciones]>> SBT. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana del ensayo.

Al presionar el botón *Iniciar*, el respirador conmuta a modo PSV/CPAP con la configuración realizada y comienza la prueba. La ventana muestra: “Estado: Midiendo” indicativo de dicha situación además de un contador del tiempo que resta de ensayo.

A medida que el paciente realiza sucesivas respiraciones, el valor de F/Vt obtenido en cada una de ellas es mostrado en pantalla, junto con la tendencia de F/VT en tiempo que se irá actualizando minuto a minuto.

Al comenzar la prueba, en la parte superior del área gráfica se puede observar tanto la hora de medición como el valor de F/Vt.

El ensayo puede terminar por alguna de las siguientes situaciones:

- Cuando se cumple el tiempo preestablecido y se genera una alarma de prioridad media que indica 'SBT Finalizado', la ventana de la prueba muestra: "Estado: Prueba finalizada".
- Cuando el paciente excede el límite de F/VT superior programado en la alarma, se genera una alarma de prioridad media que indica 'F/VT alto'. Si dicha condición se mantiene durante un lapso de 3 minutos seguidos, aparece una alarma de prioridad media que indica 'SBT abortado', y en la ventana de la prueba aparece "Estado: Prueba abortada".
- En el caso de que la relación F/VT se mantenga elevada por más del 20% del tiempo total programado. En esta situación se activa la alarma de prioridad media 'SBT abortado' y en la ventana de la prueba aparece "Estado: SBT inestable".
- Si el paciente entra en apnea, situación ante la cual se muestra "Estado: Condición de apnea" activándose también una alarma de prioridad media que indica "SBT abortado".
- Cuando se presiona el botón *Cancelar*, situación ante la cual se muestra en la ventana "Estado: Prueba cancelada" y se activa la alarma de prioridad media que indica "SBT abortado".

Al finalizar el ensayo de respiración espontánea, el paciente seguirá siendo ventilado de acuerdo a lo detallado a continuación:

- Si el paciente entra en apnea, y la modalidad ventilatoria configurada previamente a ingresar a SBT posee ventilación de respaldo, el respirador comenzará a ventilar con dicha ventilación de respaldo.
- En cualquier otra condición de finalización, el respirador retornará a la modalidad previamente configurada para continuar ventilando al paciente.

7.4 | Registros

El menú de REGISTROS agrupa cuatro funciones que almacenan información constantemente sobre el desarrollo de la ventilación en curso, y de eventos pasados.

7.4.1 | Tendencias

El módulo de tendencias es una herramienta que permite controlar el historial de valores de los principales parámetros ventilatorios, durante las últimas 72 hs de ventilación.

Para más detalles, consultar el capítulo *TENDENCIAS*.



NOTA

→ Para guardar los valores de los parámetros ventilatorios de las últimas 72 horas, conectar una unidad de almacenamiento en el puerto USB de la parte trasera del monitor. Luego, se habilitará el botón **[Guardar datos]** (ver Tabla 1.8.2).

7.4.2 | Logs de Eventos

El equipo almacena distintos eventos desde el momento en el cual es encendido, hasta el momento que es apagado, agrupándose los mismos de la siguiente manera:

- **Alarmas/avisos:** se incluirán avisos generados durante la calibración inicial en caso de que la misma haya sido defectuosa, así como toda señal de alarma que proporcione el equipo. Para más detalles, consultar capítulo *Encendido y calibración inicial*, y *Alarmas* respectivamente.
- **Estados:** se incluirán estadios en los cuales se encuentre el equipo (encendido, calibración, ciclado, En espera, Traslado, Apagado, Recalibraciones, Nivel de carga de batería), así como algunas funciones complementarias accedidas por medio de accesos rápidos.

El log de eventos almacena 250 eventos, eliminándose el primer registro frente a la generación de un nuevo evento y así sucesivamente.



NOTA

→ Cuando el equipo experimenta una pérdida total de energía, ya sea de la alimentación principal o de la batería interna, el registro de eventos queda guardado en el equipo.

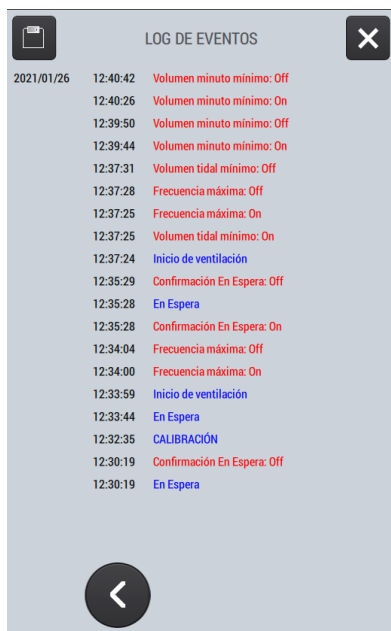


Fig. 7-10 Pantalla de Log de eventos.

**NOTA**

→ Para guardar el registro de eventos completo, conectar una unidad de almacenamiento en el puerto USB de la parte trasera del monitor. Luego, se habilitará el botón **[Guardar datos]** (ver Tabla 1.8.2).

7.5 | Sistema

A partir de allí se acceden las siguientes funciones descritas.

7.5.1 | Configuraciones

7.5.1.1 | Ajuste de Fecha y Hora

Desde la opción **[Sistema]>> Configuraciones>> Ajuste de fecha y hora** se despliega una ventana que permite modificar los datos de fecha y hora que muestra el equipo. Las modificaciones se introducen de la misma manera que en el resto de las ventanas.

7.5.1.2 | Idiomas

A partir de la opción **[Sistema]>> Configuraciones>>Language** es posible modificar el idioma del programa del respirador. Al modificar el idioma, todas las funciones y etiquetas que muestra la pantalla del respirador aparecerán en el nuevo idioma.

Las opciones disponibles son:

- ESPAÑOL
- INGLÉS

7.5.1.3 | Volumen de Sonido

El sonido de las alarmas es regulable. Desde **[Sistema]>> Configuraciones>> Volumen de sonido** es posible modificar el nivel sonoro con el que se disparan las señales de alarmas auditivas sobre una escala de 0 a 10. No es posible anular el volumen de los sonidos por completo.

El nivel de presión sonora, tanto cuando el volumen es configurado al máximo como cuando es configurado al mínimo, se detalla en la tabla a continuación:

Tabla 7-4 Nivel de presión sonora según prioridad de alarma

PRIORIDAD DE ALARMA	NIVEL DE VOLUMEN (dBA)	
	MÍNIMO	MÁXIMO
Baja	<46	<51
Media	<50	<58
Alta	<59	<64

*Nota: Los valores corresponden a niveles de presión sonora equivalente (L_{Aeq}) en un tiempo de integración de 120 s.

**ADVERTENCIA**

• **La disminución del volumen de alarma por debajo de los niveles ambientales pueden dificultar o impedir el reconocimiento de las condiciones de alarma.**

7.5.1.4 | Modo noche

Se activa bajo dos condiciones: automáticamente, cuando el respirador recibe alimentación desde batería interna en donde se reducirá el brillo de la pantalla para priorizar la autonomía de la batería, o por elección del usuario, seleccionando el botón menú y luego configuraciones.

7.5.1.5 | Protocolo de comunicaciones

Desde la opción **Sistema>> Configuraciones** se accede a una ventana para seleccionar el tipo de protocolo de comunicación a ser utilizado: protocolo propietario PTv9 o HL7.

7.5.1.6 | Configuración HL7

Véase en el Anexo ANEXO A.II.3.

7.5.1.7 | Tiempo de Uso y Versión

El botón **[Tiempo de Uso y Versión]** es utilizado para ver información específica del dispositivo, incluida la serie número, modelo, horas de funcionamiento, tiempo de servicio y versión de software.

7.5.2 | Bloquear

Al presionar el botón **[Bloquear]** se bloquea la pantalla táctil impidiendo introducir cambios durante la ventilación en curso. La pantalla se verá atenuada, indicando que el bloqueo está activo.

Para desbloquear la pantalla, debe mantener presionado por 2 segundos el botón **[Desbloqueo de Pantalla]**.



Fig. 7-11 Botón desbloqueo de pantalla.

8. MANEJO DE GRÁFICOS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 8.1 PANTALLAS DEL RESPIRADOR
- 8.2 ESCALADO MANUAL DE CURVAS
- 8.3 CONGELAR PANTALLA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Dentro de Manejo de gráficos se incluyen las instrucciones para poder realizar una correcta configuración de los gráficos que muestran las curvas de presión, volumen y flujo y los bucles presión-volumen y volumen-flujo. Dentro de las descripciones del capítulo se encuentran, la configuración del layout de gráficos en pantalla, manejo de escalas, unidades, bucles de referencia, etc.

8.1 | Pantallas del Respirador

Para acceder al menú de *GRÁFICOS*, debe presionarse el botón **[Pantalla]>>[Configuraciones de pantalla]** y luego seleccionar la pantalla deseada.

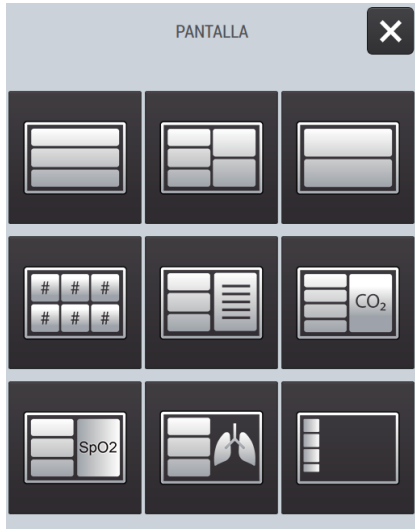


Fig. 8-1 Opciones de pantalla disponible.

Las imágenes incluidas en la ventana de la Fig. 8-1 representan las diferentes pantallas. Ellas son:

- TRES CURVAS. Presión, flujo, y volumen.
- CINCO CURVAS. Presión, volumen, y flujo; y bucles de presión/volumen, y flujo/volumen. Esta es la pantalla predeterminada.
- DOS CURVAS. Presión y flujo.
- DATOS NUMÉRICOS. Monitorización numérica de los siguientes parámetros ventilatorios: Presión pico, PEEP, Volumen minuto, Volumen tidal, Frecuencia respiratoria, Concentración de oxígeno.
- DATOS DEL PACIENTE. Curvas de presión, volumen y flujo, con hoja de datos del paciente (ver capítulo *Menú* para más detalles de esta pantalla).
- CAPNOGRAFÍA Curvas de presión, volumen, flujo, y presión parcial de CO₂. Hoja de datos de capnografía, y curva de CO₂/volumen.
- OXIMETRÍA DE PULSO. Curva plestimográfica, saturación de oxígeno (SpO₂), frecuencia de pulso (PR), índice de perfusión (PI) e índice de variabilidad plestimográfica (PVI[®]).
- PANTALLA DE VISITAS: Diseñada para que personas ajenas al cuidado del paciente, no puedan visualizar gráficos de curvas o parámetros ventilatorios actuales.
- PULMÓN ACTIVO: Pantalla gráfica que permite visualizar los cambios en la dinámica pulmonar del paciente de forma simple e intuitiva.



NOTA

→ Los valores medidos y calculados que se muestran en la pantalla pueden estar filtrados para proporcionar información relevante y excluir el ruido.

8.1.1 | Datos del Paciente

DATOS DEL PACIENTE es una ventana que muestra una serie de parámetros monitorizados complementarios.

Los datos de mecánica respiratoria que se muestran sólo presentan alguna información en el caso de que se haya realizado la prueba correspondiente con anterioridad. Cuando un parámetro muestra tres guiones en lugar de un número, significa que no se encuentra disponible el dato, o bien el modo operativo en curso no permite la monitorización de dicho parámetro.

8.1.1.1 | Definición de los parámetros mostrados

Tabla 8-1 Detalle de parámetros en Datos del Paciente

PARAMETRO	DESCRIPCIÓN
Peso corporal ideal (PCI)	Hace referencia al peso corporal ideal del paciente a ventilar. El primer valor mostrado corresponde al seleccionado durante la configuración inicial, el cual de todas formas puede modificarse durante el transcurso de la ventilación (ver apartado 7.6 Herramientas para una explicación más detallada).
VT/Kg	Muestra el valor de volumen tidal espirado por kg de peso del paciente, tomando un promedio de las últimas 4 espiraciones.
Ti/Ttot	Relación entre el tiempo inspiratorio y el período completo de una respiración (inspiración + espiración).
Frecuencia respiratoria total	Incluye respiraciones espontáneas y mandatorias, expresada en respiraciones por minuto.
Frecuencia respiratoria mandatoria	Es la frecuencia respiratoria de las respiraciones disparadas por el respirador.
Frecuencia respiratoria espontanea (F espont)	Es la frecuencia respiratoria derivada de las respiraciones disparadas por el paciente.
Volumen minuto espirado (VE)	Valor del volumen que por minuto atraviesa la válvula espiratoria.
Volumen minuto espirado mandatorio (VE Mandat)	Es el volumen minuto calculado a partir de las respiraciones mandatorias solamente. Es decir, las disparadas por el respirador, o por el paciente siempre y cuando no sean de PSV o CPAP. Una respiración VCV o PCV disparada por el paciente, o por el respirador es considerada una respiración mandatoria. En VNI, las respiraciones mandatorias son las disparadas por el respirador según la frecuencia respiratoria programada. En APRV solamente se computan como mandatorias, aquellas derivadas de la presurización desde un nivel de PEEP inferior, a un PEEP superior.
Volumen minuto espirado	Es el volumen minuto calculado a partir de las respiraciones espontáneas generadas con PSV o CPAP.

espontáneo (VE espont)	
Volumen tidal inspiratorio (VTi)	Es el valor del volumen tidal entregado por el respirador en fase inspiratoria, medido por el neumotacógrafo interno o por el sensor de flujo proximal de acuerdo al modo ventilatorio seleccionado. En los modos TCPL y SIMV (TCPL), acompañan a este parámetro tres guiones medios (- - -) indicando que se encuentra deshabilitado.
Fuga	Indica la magnitud de los flujos que fugan por el circuito paciente, expresados en L/min.
% Fuga	Indicada el porcentaje del VT impulsado por el respirador que fuga por el circuito paciente.
Índice F/VT (F/VT) (RSBI)	También llamado índice de Yang y Tobin. Informa sobre el patrón de respiración rápido y superficial que suelen asumir los pacientes cuando son desconectados del respirador. Se lo utiliza como un predictor de éxito para la desvinculación de la ventilación mecánica. Los valores superiores a 105 se asocian con menos posibilidades de éxito en la desvinculación. Se encuentra habilitado en el modo PSV/CPAP. En el resto de los modos acompañan a este parámetro tres guiones medios (---) para indicar que se encuentra deshabilitado.
CO₂ de fin de espiración (ETCO₂)	Se indica en esta línea el valor de la presión parcial de CO ₂ de fin de espiración. Esta monitorización se activa sólo si se encuentra conectado el capnógrafo.
Eliminación de CO₂ (VCO₂)	Indica la tasa de eliminación de CO ₂ en mL/min expresado.
Índice de estrés (IS) *	El stress index es un índice adimensional derivado del análisis de la pendiente de la curva de presión/tiempo de la vía aérea obtenida durante ventilación en modo VCV con onda de flujo constante. En el resto de los modos se encuentra deshabilitado indicándose esta situación mediante tres guiones (---). Los valores usuales se encuentran entre 0,9 y 1,1. Aumentos en la pendiente de la curva de presión se asocian a la presencia de fenómenos de apertura-colapso alveolar, con valores de SI<0,9; mientras que la reducción de la pendiente sería indicativa de sobredistensión alveolar, con valores de SI>1,1.
C20/C	El índice C20/C mide la relación existente entre la compliancia toracopulmonar del 20% superior de la curva de compliancia y el valor de la compliancia total respiración a respiración en tiempo real. Valores inferiores a 1 indicar presencia de sobredistensión.
Compliancia dinámica (Cdin)	Muestra el cálculo de la compliancia dinámica que se realiza respiración a respiración. En el capítulo Mediciones se describe cómo se realiza el cálculo de este parámetro.
Resistencia de la vía aérea (Raw)	Muestra el cálculo de la resistencia de la vía aérea que se realiza respiración a respiración.
Constante de tiempo espiratoria (Ctesp)	Calculada a partir de la pendiente de la fase espiratoria de la curva flujo volumen, tomada en el segmento comprendido entre el 30% y el 70% de la espiración.
Trabajo respiratorio impuesto (WOBi)	Indica el trabajo realizado por el paciente para disparar inspiraciones espontáneas. Se expresa en mJ/min. Las mediciones se actualizan cada un minuto. Para lograr la primera lectura es necesario que haya transcurrido un minuto de respiraciones espontáneas (durante ese tiempo se mostrarán guiones en lugar de un dato numérico). Se encuentra habilitado para el modo operativo PSV/CPAP.

Presión Aux 1 Media	Muestra el cálculo de la presión media que se realiza en el conector auxiliar número 1.
Presión Aux 2 Media	Muestra el cálculo de la presión media que se realiza en el conector auxiliar número 2.

8.1.2 | Capnografía *

Para conocer las instrucciones de uso véase el capítulo: *Capnografía*.

8.1.3 | Oximetría de Pulso *

Para conocer las instrucciones de uso véase el capítulo: *Oximetría de Pulso*.

8.1.4 | Pulmón Activo

Pulmón activo es una pantalla dinámica para los modos PED que muestra el estado mecánico del pulmón del paciente. Ayuda a detectar en tiempo real y de un simple vistazo cualquier cambio en la compliancia o resistencia pulmonar, así como también la actividad espontánea del paciente.

A partir de la altura del paciente, se establece la referencia que el algoritmo predictor utilizará para graficar las distintas condiciones mecánicas del pulmón. En la siguiente tabla se muestran las distintas condiciones posibles y su respectiva representación, mediante variaciones en el grosor de las vías aéreas según su resistencia y variaciones de color dependientes de la compliancia.

Tabla 8-2 Parámetros Pulmón Activo

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN
Resistencia	Muy alta $\geq R_{ref}+120\%$	Trazo muy grueso
	Alta $R_{ref}+50\% \leq R_{ref}+120\%$	Trazo grueso
	Normal $\leq R_{ref}+50\%$	Trazo normal
Compliancia	Alta $\geq C_{ref}+120\%$	Celeste
	Normal $= C_{ref}\pm 20\%$	Verde
	Moderadamente baja $C_{ref}-40\% \leq C_{ref}-20\%$	Amarillo
	Baja $\leq C_{ref}-20\%$	Naranja
	Muy baja $\leq C_{ref}-60\%$	Rojo



Fig. 8-2 Pantalla pulmón activo.

La pantalla se complementa con parámetros adicionales que son agrupados por filas según se refieran a:

- Mecánica Respiratoria: R_{aw} , C_{rs} , Delta P
- Estado Ventilatorio: f, VE, $ETCO_2$
- Oxigenación: Oxígeno, SpO_2 , Frecuencia de pulso
- Actividad: FEspon, VEspon, $P_{0.1}$



NOTA

→ Los pulmones acompañados por el diafragma, se expanden y contraen en sincronía con las respiraciones reales.

8.1.5 | Visitas

Esta pantalla fue diseñada para ser utilizada por periodos de tiempo limitados, cuando no se desea que terceros puedan visualizar gráficos de curvas o la configuración de ventilación actual.

La ventana solo muestra los parámetros monitorizados básicos que se observan en la Fig. 8-3.

Se regresará automáticamente a la configuración de pantalla anterior al tocar en cualquier punto de la pantalla o cuando se active alguna alarma.

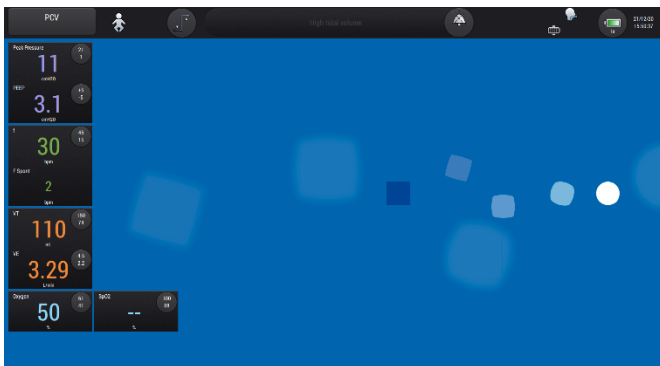


Fig. 8-3 Pantalla de visitas.



NOTA

→ El comportamiento del modo actual no se verá afectado.

8.2 | Escalado Manual de Curvas

Es posible modificar las escalas con las que se grafican las curvas, permitiendo al usuario adecuar el tamaño de estas al área disponible para cada gráfico.

Pasos para modificar la escala de los gráficos:

1. Presionar sobre el eje de la magnitud que se desea modificar. El eje seleccionado cambia de color y muestra

dos botones adicionales, indicando que es posible la modificación de su escala (Fig. 8-4).

2. Presionar +/- para modificar la escala.
3. Una vez determinada la escala más conveniente presionar nuevamente sobre el eje de la magnitud. Esto mantiene la nueva escala introducida.



Fig. 8-4 Botones para modificar la escala.

El proceso se puede hacer simultáneamente en varias escalas y/o repetir hasta haber modificado todas las escalas. La mecánica operativa para el cambio de escala es igual para todos los gráficos mostrados en pantalla.

Luego de 30 s de inactividad después de haber presionado sobre un eje para cambiar su escala, se cancelará el cambio no confirmado.

Al modificar la escala de una magnitud determinada, todos los ejes que muestren dicha magnitud se modifican simultáneamente. Por ejemplo, si se modifica el eje de Presión del primer gráfico de CINCO CURVAS, también se modifica el eje de presión del bucle volumen/presión.

8.3 | Congelar pantalla

Congela la pantalla inmovilizando el estado de los gráficos actuales y permite recorrer las curvas mediante un cursor que muestra los valores monitorizados en cada instante del último minuto.

La función se activa presionando el botón **[Congelar]** sobre la pantalla del respirador. Para descongelar la pantalla presionar nuevamente sobre el botón **[Congelar]**. Esta función se encuentra habilitada en todos los modos, para las tres categorías de paciente.

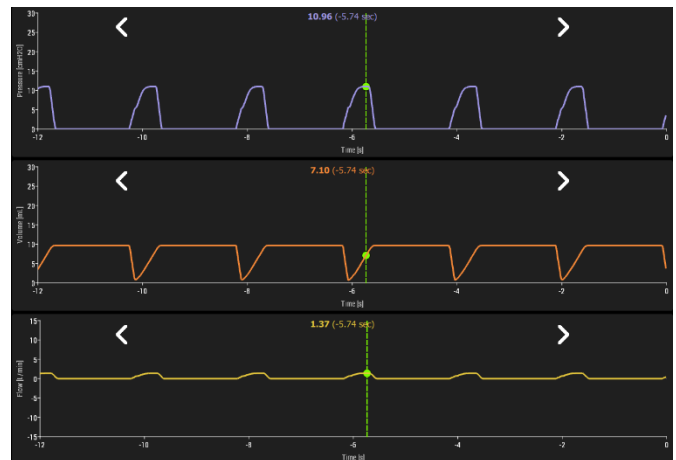


Fig. 8-5 Congelar pantalla activa.



NOTA

→ Al congelar pantalla las curvas se inmovilizan, pero los datos monitorizados continúan siendo actualizados.

→ Para desplazar el cursor presionar sobre el punto de interés en el gráfico, para modificar el tiempo observado utilizar los botones correspondientes.

9. MODOS OPERATIVOS

PED

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 9.1 VCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR VOLUMEN
- 9.2 PCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR PRESIÓN
- 9.3 PSV - VENTILACIÓN CON PRESIÓN DE SOPORTE
- 9.4 CPAP - PRESIÓN POSITIVA CONTINUA DE LA VÍA AÉREA
- 9.5 PRVC - VENTILACIÓN CON CONTROL DE VOLUMEN Y PRESIÓN REGULADA *
- 9.6 VSV – VENTILACIÓN CON VOLUMEN DE SOPORTE *
- 9.7 SIMV (VCV) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 9.8 SIMV (PCV) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 9.9 SIMV (PRVC) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA*
- 9.10 MMV CON PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA MINUTO CON PRESIÓN DE SOPORTE
- 9.12 APRV - VENTILACIÓN CON ALIVIO DE PRESIÓN
- 9.13 VNI - VENTILACIÓN NO INVASIVA
- 9.14 OXIGENOTERAPIA *
- 9.15 AVA - ASISTENCIA VENTILATORIA ADAPTATIVA *
- 9.16 VENTILACIÓN DE RESPALDO
- 9.17 PARÁMETROS VENTILATORIOS HABILITADOS (VALORES PREDETERMINADOS)

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Se presenta aquí una breve descripción de los modos para la categoría PED, y una lista de las funciones complementarias habilitadas en cada uno de los modos descriptos.

9.1 | VCV - Ventilación Controlada por Volumen

9.1.1 | Descripción General

La ventilación controlada por volumen implica la entrega de un volumen tidal fijo en cada respiración. En este modo la presión inspiratoria no se regula y es el resultado del volumen y flujo, entregados por el respirador y la impedancia del circuito respiratorio completo (incluido el paciente).

Durante este modo, el respirador funciona como un controlador de flujo. La onda de flujo seleccionada se mantiene sin variaciones, aun cuando se modifiquen la compliancia o resistencia respiratorias del paciente. El respirador calcula el flujo necesario para atender las demandas del volumen tidal y el tiempo inspiratorio configurados. El ciclado es por tiempo (determinado por la configuración del tiempo inspiratorio).

El comienzo de las respiraciones en VCV está comandado por el control de la frecuencia respiratoria. En el caso de que el paciente genere esfuerzos respiratorios suficientes (mayor o igual a la sensibilidad inspiratoria configurada) el comienzo de los períodos inspiratorios estará determinado por estos esfuerzos, y no por la frecuencia respiratoria. Por esta razón el modo VCV se conoce también como un modo asistido. La sensibilidad inspiratoria puede ser configurada por presión o por flujo.

9.1.2 | Forma de Onda de Flujo

En los modos controlados por volumen es posible configurar la forma de onda de flujo. Se puede elegir entre una onda de flujo en rampa descendente (onda predeterminada) y una onda constante (rectangular). Al elegir una u otra, el respirador ajusta automáticamente los cálculos necesarios para entregar el volumen seleccionado (más detalles en capítulo *Operaciones básicas*).

9.1.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en VCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espírotoria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Suspiros.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.

9.2 | PCV - Ventilación Controlada por Presión

9.2.1 | Descripción General

En el modo por Presión Controlada (PCV), el respirador *Brina Neo* funciona como un controlador de presión positiva. En este modo, la presión se configura desde el parámetro PCV, y este valor se mantiene inalterado independientemente de la compliancia y resistencia del paciente. El valor de PCV aplicado es por encima de PEEP (Presión pico = PCV + PEEP).

La presión de control regulada es mantenida constante durante el tiempo inspiratorio establecido. Para lograr mantener la presión constante, el flujo entregado sigue un perfil de onda desacelerado.

El descenso progresivo del flujo está determinado enteramente por la mecánica del sistema respiratorio. En consecuencia, el volumen entregado también será variable, dependiendo de las características del sistema respiratorio del paciente.

Si el paciente no presenta esfuerzos respiratorios, la frecuencia respiratoria seleccionada comanda el inicio de las inspiraciones. Si el paciente presenta una demanda igual o mayor al nivel configurado de sensibilidad inspiratoria, entonces es el paciente quien dispara las inspiraciones. En este caso las respiraciones que el respirador entrega son idénticas a las iniciadas por tiempo. El paciente sólo puede disparar la fase inspiratoria, pero las características de las respiraciones responden a la configuración del modo.



ADVERTENCIA

• El valor configurado de PCV es por encima del nivel de PEEP seleccionado. Esto quiere decir que la presión inspiratoria (Pi) resultante es la suma de ambos valores de presión.

$$Pi = PCV + PEEP$$

9.2.2 | Tiempo de Subida

En los modos controlados por presión (incluido PSV) aparece un control para el Tiempo de Subida (sector de Ajuste de controles). Este control permite modificar la rapidez con la que se alcanza la presión de control regulada. Las modificaciones de los tiempos de subida se pueden observar gráficamente como un aumento o disminución de la pendiente de la porción inicial del trazado de la presión inspiratoria.

Hay 11 niveles de velocidad seleccionables, siendo el nivel 1 el más rápido y el nivel 11 el más lento.

9.2.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíroratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.3 | PSV - Ventilación con Presión de Soporte

9.3.1 | Descripción General

El modo operativo PSV se encuentra en el menú MODOS OPERATIVOS con el nombre de PSV/CPAP ya que desde el mismo módulo es posible la configuración de dos variantes ventilatorias (en el apartado siguiente se describe CPAP). La presión de soporte es un modo de ventilación espontánea donde el paciente inicia y termina la fase inspiratoria. Esto significa que mantiene control de la frecuencia respiratoria, duración de la inspiración, y volumen tidal entregado. El volumen tidal entregado entonces es variable, dependiendo de la presión de soporte regulada, del esfuerzo del paciente (demanda), y de la impedancia respiratoria del mismo.

La presión de soporte puede ser analizada en tres segmentos del ciclo respiratorio:

- COMIENZO DE LA RESPIRACIÓN: la fase inspiratoria siempre es iniciada por el esfuerzo inspiratorio del paciente. Con el control de Sensibilidad inspiratoria es posible configurar distintas condiciones de disparo que signifiquen más o menos esfuerzo para el paciente.
- TRANSCURSO DE LA INSPIRACIÓN: una vez disparada la inspiración, es necesario que se produzca la presurización del sistema respiratorio, y que el valor de presión de soporte se mantenga durante la demanda del paciente. La rapidez de presurización puede modificarse con el control de Tiempo de Subida, como se ha explicado para PCV. Una vez que el valor de la presión es alcanzado, se mantiene estable mientras la demanda de flujo sea mayor que el seleccionado como final de inspiración (ver a continuación *Sensibilidad espiratoria*).
- FINAL DE LA INSPIRACIÓN: la fase inspiratoria termina cuando en su transcurso se produce alguno de los siguientes eventos:
 1. El descenso progresivo del flujo inspiratorio alcanza a un porcentaje determinado del flujo pico (sensibilidad espiratoria). Este es el mecanismo natural de fin de inspiración. Los dos siguientes,

existen como mecanismos de seguridad para el paciente.

2. La inspiración se prolonga hasta 2 s en categoría PED, y 1 s en NEO.
3. La presión inspiratoria supera bruscamente un valor de 14% de la presión programada, más 5 cmH₂O, para todas las categorías.

9.3.2 | Sensibilidad Inspiratoria

Es importante configurar un valor adecuado de Sensibilidad inspiratoria. El valor de este parámetro determina el esfuerzo que el paciente debe realizar para disparar una inspiración por sus propios medios. En el capítulo *Operaciones básicas* se encuentra una descripción más detallada de este parámetro.

9.3.3 | Sensibilidad Espiratoria

Este control permite ajustar el criterio de finalización del período inspiratorio en función de la magnitud del flujo en curso. La Sensibilidad espiratoria se programa como un porcentaje del flujo pico. El fin de inspiración se produce entonces, cuando el flujo instantáneo ha alcanzado un nivel igual al porcentaje del flujo pico configurado.

9.3.4 | Tiempo de Subida

En las respiraciones con presión de soporte es posible regular el Tiempo de Subida (ver capítulo *Operaciones Básicas*).

9.3.5 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.4 | CPAP - Presión Positiva Continua de la Vía Aérea

9.4.1 | Descripción General

Este es un modo espontáneo donde el paciente respira en un sistema con presión positiva continua. No hay impulsos mecánicos con presión positiva, pero la inspiración del paciente hace que el respirador genere un flujo proporcional a la demanda para mantener el nivel de presión positiva continua.

El mayor o menor esfuerzo del paciente para abrir las válvulas que proporcionan el flujo está regulado por el control de la Sensibilidad inspiratoria.

El respirador mantiene un control neumático activo de la presión positiva continua mediante la acción de una válvula proporcional sobre el diafragma de la válvula espiratoria.

En el transcurso de la ventilación, la representación gráfica de la presión de la vía aérea muestra, durante la inspiración, un leve descenso en relación a la línea de base de la presión positiva continua y, durante la espiración, un ascenso de dicha presión, es decir, una forma de curva inversa a la observada durante respiraciones con presión controlada, o incluso con presión de soporte.

Cuando el respirador no detecta esfuerzos inspiratorios válidos, asume un estado de apnea, comenzando una Ventilación de Respaldo.



NOTA

→ CPAP es una particularidad del modo operativo PSV. Por ello, para lograr una ventilación con características de CPAP sólo es necesario configurar un nivel de PSV de 0 cmH₂O para que no existan respiraciones con presión de soporte.

9.4.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

Se encuentran habilitadas las mismas funciones que las declaradas en 9.3.6.

9.5 | PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *

9.5.1 | Descripción General

Es un modo asistido controlado, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones controladas por presión.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega al paciente una respiración con un valor de presión preestablecido, y en base a la presión máxima obtenida se establece el nivel de presión necesario para conseguir el volumen tidal objetivo. En caso de que el volumen tidal no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión para intentar llegar al volumen objetivo. Estos aumentos, o disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

El mecanismo de determinación de la presión necesaria se producirá cada vez que:

- Se acceda al modo PRVC.

- Se modifique el volumen tidal objetivo.
- Se retorne de un estado de Espera.
- El VT obtenido por el paciente supere en un 100% al VT objetivo para una misma presión.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.



ADVERTENCIA

• El límite de alarma de presión máxima deberá configurarse cuidadosamente debido a que es el responsable de determinar el nivel máximo de regulación automática de la presión. No podrá configurarse por debajo de: PEEP + 10 cmH₂O. El PEEP no podrá configurarse por encima de: 10 cmH₂O por debajo del límite de alarma.

9.5.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PRVC (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.6 | VSV – Ventilación con Volumen de Soporte *

9.6.1 | Descripción General

La ventilación con volumen de soporte es un modo de ventilación espontánea, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones con presión de soporte. Es decir, es un modo en el cual el paciente inicia y termina la fase inspiratoria.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega una primera respiración con una presión de soporte de 5 cmH₂O, monitorizando a su vez el volumen tidal alcanzado. En caso de que el volumen tidal objetivo no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión para intentar llegar a dicho objetivo. Estos aumentos, o

disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.

9.6.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.7 | SIMV (VCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

9.7.1 | Descripción General

Este es un modo de ventilación mandatoria intermitente sincronizada que entrega un volumen controlado para las respiraciones mandatorias. Este volumen es configurable, y es entregado con una frecuencia, y tiempo inspiratorio fijos, configurables por el usuario. Durante las respiraciones espontáneas, el paciente respira con presión de soporte (PSV).

Es posible regular la frecuencia y tiempo inspiratorio para las respiraciones impuestas por el respirador. El tiempo espiratorio resultante (de las respiraciones mandatorias) presenta un período durante el cual el paciente puede iniciar una inspiración espontánea con las mismas características y consideraciones expuestas para el modo PSV. Este período se extiende durante las primeras $\frac{3}{4}$ partes del tiempo espiratorio total. El $\frac{1}{4}$ restante se utiliza para sincronizar los esfuerzos inspiratorios del paciente con las respiraciones mandatorias. Cuando un esfuerzo inspiratorio es detectado durante el $\frac{1}{4}$ final de la espiración, el respirador dispara una respiración con características de VCV. Es decir, que el respirador utiliza el esfuerzo del paciente para entregar una respiración con las características de las mandatorias. Por esta razón, la frecuencia regulada para las respiraciones mandatorias puede verse alterada si existen esfuerzos respiratorios del paciente que obliguen al respirador a sincronizar este esfuerzo con respiraciones mandatorias.

9.7.2 | Tiempo de Subida y Onda de Flujo

La configuración del Tiempo de Subida afecta a las respiraciones espontáneas que se entregan con presión de soporte, mientras que el cambio de la forma de onda del flujo sólo afecta a las respiraciones mandatorias (VCV).

9.7.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (VCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.8 | SIMV (PCV) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

9.8.1 | Descripción General

Este modo operativo es otra variante de ventilación mandatoria intermitente sincronizada. El principio de operación es similar al SIMV (VCV) + PSV con la diferencia que las respiraciones mandatorias son en este modo, entregadas con presión controlada. La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza de la misma manera a la descrita en el modo anterior. El tiempo inspiratorio y la frecuencia reguladas controlan las respiraciones mandatorias, que en este caso, son del tipo PCV.

9.8.2 | Tiempo de Subida

Las modificaciones del Tiempo de Subida afectan en este modo tanto a las respiraciones espontáneas, como a las mandatorias.

9.8.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (PCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.

- Pausa inspiratoria/espíratória manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.9 | SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*

9.9.1 | Descripción General

Este modo operativo es otra variante de ventilación mandatoria intermitente sincronizada. Las respiraciones mandatorias son entregadas en modo PRVC (con presión controlada con objetivo de volumen). El tiempo inspiratorio, volumen corriente y la frecuencia se programan para las respiraciones mandatorias. Durante las respiraciones espontáneas, el paciente respira con presión de soporte (PSV). La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza de la misma manera a la descrita en los dos modos anteriores.

9.9.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíratória manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.10 | MMV CON PSV - Ventilación Mandatoria Minuto con Presión de Soporte

9.10.1 | Descripción General

Es un modo operativo espontáneo que entrega respiraciones con presión de soporte y regulación de un volumen minuto objetivo configurable.

La ventilación comienza con un valor inicial de presión de soporte (configurable) y si el volumen minuto objetivo no es alcanzado, el respirador ajusta el valor de PSV, respiración a respiración, para lograr el objetivo ventilatorio requerido. Las variaciones de PSV son progresivas, y no suponen cambios bruscos entre respiraciones contiguas (no superan los 2 cmH₂O entre respiración y respiración).

Como es un modo espontáneo, la frecuencia de las respiraciones, y la magnitud de la demanda del paciente pueden variar continuamente. Naturalmente, el volumen minuto demandado por el paciente acompaña estas variaciones, y el respirador se encuentra continuamente

persiguiendo el objetivo planteado. Por esta razón pueden verificarse diferencias recurrentes entre el volumen minuto programado, y el volumen monitorizado sin significar un error de funcionamiento.

9.10.2 | Alarma de Límite de Presión Alcanzada

En el caso de que los valores de presión inspiratoria se hayan acercado a los límites de alarma de presión (máxima o mínima), y el volumen minuto objetivo no haya sido alcanzado, entonces ocurren dos eventos simultáneos:

- El respirador cesa en las modificaciones de la presión de soporte y mantiene el nivel actual para no sobrepasar los límites de alarma de presión.
- Se disparan señales de alarma que ponen de manifiesto este evento. La alarma es de Límite de presión alcanzada, y es de prioridad media (ver capítulo de *Alarmas*).

9.10.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en MMV + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.11 | APRV - Ventilación con Alivio de Presión

9.11.1 | Descripción General

Es un modo que aplica dos niveles ajustables de presión positiva continua (PEEP superior e inferior) durante períodos de tiempo regulados (Ti superior y Ti inferior).

Los dos niveles de presión positiva producen distensión y descompresión pasiva e intermitente de los pulmones.

En todo momento el paciente puede realizar respiraciones espontáneas con o sin presión de soporte (PSV). De acuerdo a la regulación de los tiempos para la presión superior e inferior, se puede administrar ventilación con inversión de la relación I:E.

La configuración de Ventilación de Respaldo es optativa para este modo.

9.11.2 | Tiempo de Subida

Las modificaciones del Tiempo de Subida afectan solamente a las respiraciones espontáneas con presión de soporte. Las transiciones entre los niveles de PEEP inferior y superior no sufren cambios cuando se modifica el Tiempo de Subida.

9.11.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en APRV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de tubo.

9.12 | VNI - Ventilación No Invasiva

9.12.1 | Descripción General

Es un modo controlado por presión que combina características de PCV y PSV. Se permiten respiraciones espontáneas con presión de soporte con las mismas características que las provistas en el modo PSV. Además, el respirador permite la configuración de una frecuencia respiratoria para asegurar una ventilación mínima, cuyas características son idénticas a las respiraciones con presión de soporte, con la diferencia que no son disparadas por el paciente, sino por tiempo.

El respirador funciona con compensación de fugas. La magnitud de la fuga compensable depende de la categoría del paciente (ver *Especificaciones Técnicas*). Este es uno de los mecanismos por el cual se garantiza el mantenimiento de la presión regulada, la estabilización de la sensibilidad de gatillado evitando el autociclado, y el control de la sincronía respiratoria.

El final de la inspiración tiene diferentes criterios de implementación. Uno de ellos responde a la configuración de la sensibilidad espiratoria. Si este criterio no se cumple, la inspiración puede finalizar por el transcurso de un tiempo inspiratorio máximo predeterminado. Por el contrario, si por criterio de sensibilidad espiratoria el tiempo inspiratorio obtenido resulta en un valor menor al Ti mínimo predeterminado, la inspiración finalizará por el transcurso de dicho Ti mínimo configurado.



ADVERTENCIA

▪ **La lectura del volumen tidal espirado puede diferir del volumen exhalado de un paciente debido a las fugas de la interface utilizada.**

▪ **Durante la utilización del modo de VNI es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de CO₂ mediante el uso de un capnografo.**

9.12.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en VNI (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.

9.13 | Oxigenoterapia *

9.13.1 | Descripción General

Durante la oxigenoterapia de alto flujo el respirador proporciona oxígeno en altos flujos con FiO₂ controlable y alto nivel de humedad, con el objetivo de mejorar la oxigenación.

Entre los efectos fisiológicos se pueden mencionar los siguientes: promueve el lavado de CO₂ del espacio muerto, genera un cierto nivel de PEEP y es bien tolerado por el nivel alto de humedad.



NOTA

→ Durante este modo sólo se monitorean los parámetros de concentración de oxígeno, presión y flujo.

→ No existe monitorización relacionada a la espiración del paciente.

→ Sólo las alarmas de 'Presión máxima' y 'Concentración de oxígeno alta/baja' se encuentran habilitadas.

**ADVERTENCIA**

- Utilizar sólo interfaces adecuadas para oxigenoterapia de alto flujo como por ejemplo cánula nasal, tubo en "T" o máscaras comunes.
- No utilizar interfaces diseñadas para ventilación no invasiva.
- Utilizar siempre humidificador calefaccionado.
- No utilizar circuito de doble rama, ya que durante este procedimiento la válvula espiratoria permanece abierta y el flujo escapará a través de esta.
- No conectar directamente al tubo traqueal mediante algún sistema cerrado ya que puede exponerse al paciente a presiones excesivas.
- La alarma de 'Presión máxima' deberá programarse por encima de la resistencia que tenga la interfaz utilizada respecto al flujo programado. Por ello, deben consultarse las características que indica el fabricante de cada interfaz.
- Durante este procedimiento el paciente **NO** recibe soporte ventilatorio.
- La alarma de apnea está deshabilitada.
- Evitar exceso de condensación de agua en circuito paciente, ya que esta podría ingresar a la vía aérea.
- Durante la utilización del modo oxigenoterapia de alto flujo es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de O₂ mediante el uso de un oxímetro de pulso.

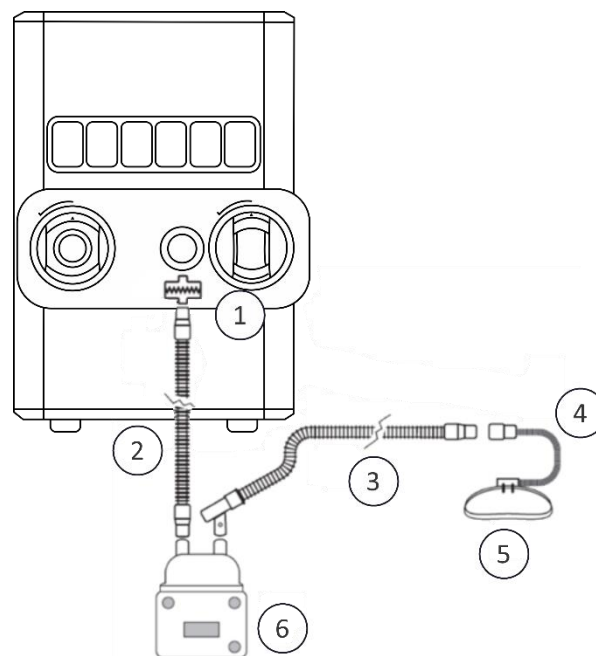


Fig. 9-1 Diagrama de conexión oxigenoterapia alto flujo.

Referencias de la Fig. 9-1

1. Conexión salida paciente del respirador.
2. Rama inspiratoria hacia el humidificador.
3. Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura.
4. Cánula nasal.
5. Cinta de conexión.
6. Humidificador.

9.13.2 | Conexión de Circuito Paciente para Oxigenoterapia

1. Conecte un filtro bacteriano viral en la salida paciente del respirador.
2. Conecte un tramo corto de manguera entre la salida paciente y la cámara de humidificación seleccionada. Debido al alto nivel de evaporación se recomienda usar cámaras con sistemas de llenado automático.
3. Conecte un tramo de manguera largo con circuito calefaccionado, ya sea descartable o reusable, desde la cámara de humidificación hasta la interfaz seleccionada para realizar oxigenoterapia. Cuando utilice circuitos reusables será necesario colocar un conector para termómetro.
4. Conectar el reservorio de provisión de agua.
5. Asegúrese de conectar los cables adecuados en la base del humidificador calefaccionado.
6. Encienda el humidificador y seleccione la temperatura deseada (31 °C o 37 °C).

9.13.3 | Selección y Configuración

1. Para seleccionar la opción Oxigenoterapia, se debe seguir la siguiente secuencia:
 - Si el equipo se encuentra funcionando en algún modo ventilatorio, pulse el botón **[En espera]** confirmando dicho estado como se detalla en el apartado *En Espera*. Luego proceder a seleccionar la opción Oxigenoterapia tocando en pantalla.
 - Al encender el respirador, seleccionar la categoría paciente deseada y luego la opción Oxigenoterapia.
2. Configure los valores de flujo y concentración de oxígeno deseados, y presione el botón en pantalla 'Iniciar' para comenzar la terapia.
3. En este momento el respirador inicia un contador de tiempo, que le permitirá al usuario saber la duración del procedimiento.

9.13.4 | Finalización

La terapia de alto flujo puede desactivarse a partir de alguno de los siguientes mecanismos:

1. Oprimir el botón en pantalla *Parar*. En dicha situación el respirador deja de entregar flujo por salida paciente.



NOTA

→ Al detener el flujo mediante la acción 'PARAR', el contador mostrará el tiempo de uso del respirador en Oxigenoterapia. Para reiniciar el contador se debe presionar RESTAURAR.

2. Oprimiendo el botón [**En espera**], y confirmar dicho estado.

9.13.5 | Funciones Complementarias Habilitadas

No hay funcionalidades complementarias habilitadas

9.14 | AVA - Asistencia Ventilatoria Adaptativa *

9.14.1 | Descripción General

El modo AVA es un modo de bucle cerrado adaptativo con control óptimo que garantiza la ventilación minuto del paciente generando un patrón ventilatorio con mínimo trabajo respiratorio.

Provee una ventilación con presión regulada, permitiendo una transición suave desde una ventilación con presión controlada hacia una ventilación completamente espontánea, en forma automática.

El usuario deberá programar:

- Peso corporal ideal del paciente mediante el cual se calcula el volumen minuto ideal
- Porcentaje (%) del volumen minuto: establece la magnitud del volumen minuto que se entrega al paciente.

El modo inicia con 3 respiraciones de prueba durante las cuales analiza la mecánica respiratoria y constante de tiempo espiratoria del paciente. Estos datos junto con el peso corporal ideal (PCI) son empleados para calcular la frecuencia y volumen tidal óptimos para obtener el volumen minuto ideal de acuerdo a la ecuación de Otis.

Las respiraciones de prueba se entregan con una Presión inspiratoria, frecuencia respiratoria y tiempo inspiratorio que se adecuan al PCI del paciente.

Luego de las respiraciones de prueba, el respirador ajusta en forma automática la frecuencia respiratoria, presión inspiratoria y tiempo inspiratorio en base a la mecánica respiratoria y esfuerzo del paciente intentando aproximarse al volumen minuto objetivo.

El respirador ajustara la presión hasta un máximo de 10 cmH₂O por debajo del Límite de Presión Máxima programado por el usuario.

Los demás parámetros, PEEP, Sensibilidad de disparo, FiO₂ y Sensibilidad espiratoria y rise time deberán ser ajustados por el usuario de acuerdo a las condiciones del paciente.

Los parámetros calculados se mantendrán siempre dentro de los límites de seguridad para asegurar la estrategia de ventilación protectora evitando situaciones de hiperventilación, hipoventilación, atrapamiento aéreo o volutrauma.

Límites de seguridad se establecen automáticamente, como se detalla a continuación:

- Límite de volumen tidal objetivo máximo: 15 ml/kg PCI o límite de Alarma de Volumen Tidal Máximo programada, el que sea menor.
- Límite de volumen tidal objetivo mínimo: 4.4 ml/kg PCI
- Límite de frecuencia respiratoria objetivo máxima: 60 por minuto o 20/ Constante de tiempo espirada, el que sea menor.
- Límite de frecuencia respiratoria mínima objetivo: varía de acuerdo con el PCI del paciente entre 15 y 5 rpm.
- Límites de tiempo inspiratorio objetivo máximo: será de 2 constantes de tiempo o 2 s, lo que sea menor.
- Límites de tiempo inspiratorio objetivo mínimo: será de 1 constante de tiempo o 0.5 s, lo que sea mayor.
- Límites de tiempo espiratorio objetivo máximo: 12 s.
- Límites de tiempo espiratorio objetivo mínimo: nunca menos a 2 constantes de tiempo.



ADVERTENCIA

▪ *Si el paciente tiene un esfuerzo espontáneo, el respirador lo asistirá en PSV, por lo cual es de extrema importancia que el usuario ajuste en forma correcta tanto la sensibilidad inspiratoria como la sensibilidad espiratoria para lograr una apropiada sincronía paciente-respirador.*

9.14.2 | VolMin%

Este parámetro es el porcentaje de volumen minuto calculado a ser entregado por el respirador. Con el fin de incrementar el volumen tidal entregado al paciente, el usuario debe incrementar el porcentaje de volumen minuto, o disminuirlo para lograr el efecto contrario.



ADVERTENCIA

▪ *Nunca deberá modificarse el PCI del paciente con el objetivo de aumentar o reducir el volumen minuto.*

9.14.3 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en AVA (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de fugas.

9.15 | Ventilación de Respaldo

9.15.1 | Descripción General

En el capítulo *Funciones Adicionales* se describen las características de este tipo de ventilación y su configuración. No es estrictamente un modo operativo como los que se han descrito en este capítulo. Es una herramienta de seguridad que se utiliza en conjunto con los modos espontáneos para asegurar la ventilación en caso de apnea, o disminución del esfuerzo ventilatorio.

9.16 | Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

Tabla 9-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

MODO	VT [ml]	Presión [cmH ₂ O]	Sens Espirat. [%]	Ti [s]	I:E	f [rpm]	PEEP [cmH ₂ O]	Sens [L/min]	%O ₂	Onda de flujo	Tiempo de subida
VCV	*	-	-	0.6	1:3	25	5	3	50	Triangular	-
PCV	-	8 PCV	-	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
PSV	-	5 PSV	25	-	-	-	5	3	50	-	4
CPAP	-	0	25	-	-	-	5	3	50	-	4
PRVC	*	-	-	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
VSV	*	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4
SIMV(VCV)+PSV	*	5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	Triangular	4
SIMV(PCV)+PSV	-	8 PCV 5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
SIMV(PRVC)+PSV	*	5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
MMV+PSV	4 V'E [L/min]	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4
APRV	-	5 PSV	25	5 sup 1.5 inf	3,3:1	-	10 sup 5 inf	3	50	-	4
VNI	-	5 PSV	25	0.6	1:3	25	5	3	50	-	4
Oxigenoterapia	10 Flujo [L/min]	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-
AVA	100 [%] (V _{minuto})	-	25	-	-	-	5	3	50	-	4

NOTAS:

- * En general, los valores predeterminados de volumen tidal dependerán de la configuración del VT Basado en PCI.
- CPAP es una particularidad del modo operativo PSV. Por ello, para lograr una ventilación con características de CPAP sólo es necesario configurar un nivel de PSV de 0 cmH₂O para que no existan respiraciones con presión de soporte.
- Existen para la programación de APRV, 4 parámetros especiales. PEEP superior e inferior, y Ti superior e inferior. Con estos 4 parámetros se determina la frecuencia respiratoria, los niveles de presión positiva continua y la duración de cada uno de estos niveles.

10. MODOS OPERATIVOS

NEO-INF *

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 10.1 VCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR VOLUMEN
- 10.2 PCV - VENTILACIÓN CONTROLADA POR PRESIÓN
- 10.3 PSV/CPAP- VENTILACIÓN CON PRESIÓN DE SOPORTE / CPAP
- 10.4 PRVC - VENTILACIÓN CON CONTROL DE VOLUMEN Y PRESIÓN REGULADA *
- 10.5 VSV – VENTILACIÓN CON VOLUMEN DE SOPORTE *
- 10.6 SIMV (VCV) + PSV VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 10.7 SIMV (PCV) + PSV VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA
- 10.8 SIMV (PRVC) + PSV - VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA*
- 10.9 APRV - VENTILACIÓN CON ALIVIO DE PRESIÓN
- 10.10 TCPL - VENTILACIÓN CICLADA POR TIEMPO, LIMITADA POR PRESIÓN *
- 10.11 TCPL - SIMV (TCPL) + PSV VENTILACIÓN MANDATORIA INTERMITENTE SINCRONIZADA *
- 10.12 CPAP FLUJO CONTINUO
- 10.13 OXIGENOTERAPIA *
- 10.14 VNI-VENTILACIÓN NO INVASIVA
- 10.15 VENTILACIÓN DE RESPALDO
- 10.16 PARÁMETROS VENTILATORIOS HABILITADOS (VALORES PREDETERMINADOS)

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se presenta la descripción de los modos operativos disponibles para la categoría de pacientes neonatos. En NEO existen modos que no se encuentran disponibles para los pacientes PED, y a su vez carece de otros que sí están a disposición de pacientes PED. Por otro lado, los modos comunes a todas las categorías presentan algunas diferencias en NEO.

10.1 | VCV - Ventilación Controlada por Volumen

10.1.1 | Descripción General

Este modo operativo funciona de manera análoga a su homólogo en categoría PED. Las diferencias entre uno y otro radican en la posibilidad de programar los parámetros ventilatorios en rangos diferentes. La descripción funcional realizada en el capítulo *Modos operativos PED* para el modo VCV aplica para este modo en NEO.

Los aspectos más destacados de este modo que deben tenerse presente son:

- El objetivo del modo es entregar un volumen tidal regulado. El respirador funciona como un controlador de flujo, donde la onda de flujo se mantiene a pesar de las variaciones de la impedancia respiratoria. El volumen configurado se obtiene por integración de este flujo.
- El ciclado se produce por tiempo, y el flujo es calculado y regulado según el VT y el Ti seleccionados.
- La presión de la vía aérea es variable, y depende de las características mecánicas del sistema respiratorio.
- En caso de demanda espontánea del paciente (Sensibilidad inspiratoria), el respirador asiste al paciente sincronizando el inicio de la fase inspiratoria con el esfuerzo respiratorio.



NOTA

→ En el capítulo *Modos operativos PED* existe una descripción más detallada del modo VCV y sus parámetros característicos.

10.1.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en VCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíroratoria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.2 | PCV - Ventilación Controlada por Presión

10.2.1 | Descripción General

La ventilación controlada por presión en NEO presenta el mismo principio de funcionamiento que la ventilación controlada por presión en categoría de pacientes PED. En el capítulo *Modos operativos PED* se encuentra la descripción de las bases funcionales de este modo.

Los aspectos más destacados de este modo son:

- El objetivo del modo es ventilar con una presión constante, configurable por el usuario. El respirador funciona como un controlador de presión, y la onda de presión se mantiene inalterable ante cambios en la impedancia del sistema respiratorio. Es el flujo el que se adapta a estos cambios para asegurar el mantenimiento de la presión objetivo.
- El ciclado se produce por tiempo.
- El volumen tidal entregado en cada respiración es variable y depende de la impedancia del sistema respiratorio y del tiempo inspiratorio disponible.
- En caso de demanda espontánea del paciente (sensibilidad inspiratoria), el respirador asiste al paciente sincronizando el inicio de la fase inspiratoria con el esfuerzo respiratorio.
- La presión configurada se suma al nivel establecido de PEEP. Por lo tanto, la presión resultante es la suma del valor de PCV y PEEP.

10.2.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PCV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíroratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.3 | PSV/CPAP- Ventilación con Presión de Soporte / CPAP

10.3.1 | Descripción General

Este es un modo espontáneo, donde el paciente puede iniciar y terminar la fase inspiratoria. Las características de funcionamiento y configuración del modo son idénticas a la que se describe en el capítulo *Modos operativos PED*. Dirigirse a dicho capítulo para encontrar las particularidades del modo PSV/CPAP. En aquel capítulo se encuentran desglosados como

dos modos operativos independientes. Ambas descripciones aplican para este modo en NEO.

10.3.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.4 | PRVC - Ventilación con Control de Volumen y Presión Regulada *

10.4.1 | Descripción General

Es un modo asistido controlado, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones controladas por presión.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega al paciente una respiración con un valor de presión preestablecido, y en base a la presión máxima obtenida se establece el nivel de presión necesario para conseguir el volumen tidal objetivo. En caso de que el volumen tidal no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión para intentar llegar al volumen objetivo. Estos aumentos, o disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

El mecanismo de determinación de la presión necesaria (primera respiración con VCV y pausa inspiratoria) se producirá cada vez que:

- Se acceda al modo PRVC.
- Se modifique el volumen tidal objetivo.
- Se retorne de un estado de Espera.
- El VT obtenido por el paciente supere en un 100% al VT objetivo para una misma presión.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.



ADVERTENCIA

• El límite de alarma de presión máxima deberá configurarse cuidadosamente debido a que es el responsable de determinar el nivel máximo de regulación automática de la presión. No podrá configurarse por debajo de: PEEP + 10 cmH₂O. El PEEP no podrá configurarse por encima de: 10 cmH₂O por debajo del límite de alarma.

10.4.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en PRVC (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espíroria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.5 | VSV – Ventilación con volumen de soporte *

10.5.1 | Descripción General

La ventilación con volumen de soporte es un modo de ventilación espontánea, cuya función es alcanzar un volumen tidal objetivo mediante la regulación automática de respiraciones con presión de soporte. Es decir, es un modo en el cual el paciente inicia y termina la fase inspiratoria.

Al iniciarse este modo, el respirador entrega una primera respiración con una presión de soporte de 5 cmH₂O, monitorizando a su vez el volumen tidal alcanzado. En caso de que el volumen tidal objetivo no sea alcanzado, el equipo automáticamente provoca variaciones progresivas de la presión para intentar llegar a dicho objetivo. Estos aumentos, o disminuciones de la presión no superan los 3 cmH₂O por respiración.

La presión se autoajusta en un rango permitido, desde un mínimo de 2 cmH₂O por encima del valor de PEEP, hasta un máximo de 5 cmH₂O por debajo del límite de la alarma de Presión inspiratoria máxima. En caso de alcanzarse este máximo o mínimo de presión regulada, y no haber logrado el volumen tidal objetivo, se activarán las señales de la alarma de Límite de presión alcanzada.

10.5.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.6 | SIMV (VCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

10.6.1 | Descripción General

Funciona bajo los mismos principios operativos que SIMV (VCV) + PSV que se encuentra en categoría PED. Se configura una ventilación mandatoria, comandada por el respirador, mientras se permiten respiraciones espontáneas. Los dos tipos de respiraciones se encuentran sincronizadas para que no existan esfuerzos inspiratorios durante las respiraciones mandatorias.

Las características destacadas del modo son:

- Respiraciones mandatorias VCV. Se configura el VT, la frecuencia respiratoria, y el tiempo inspiratorio. La frecuencia de las respiraciones mandatorias, al igual que el tiempo espiratorio, puede variar levemente debido al proceso de sincronización. (ver descripción del modo homólogo en capítulo Modos Operativos PED).
- Las respiraciones espontáneas se ejecutan bajo los principios de respiraciones con presión de soporte. Por ello es necesario configurar los parámetros de PSV para asegurar el desempeño de soporte en las respiraciones espontáneas.
- La Ventilación de Respaldo se encuentra deshabilitada como estado predeterminado. En este caso, se asegura al menos que el paciente recibirá una ventilación igual a la configuración de las respiraciones VCV mandatorias. Puede habilitarse a través de la configuración de la línea de Ventilación de Respaldo en el menú correspondiente.

10.6.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (VCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Pausa inspiratoria programada.
- Compensación de volumen.

- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.7 | SIMV (PCV) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada

10.7.1 | Descripción General

En este modo intermitente sincronizado se entregan respiraciones con presión controlada (PCV) para cumplir con la ventilación mandatoria. Las respiraciones espontáneas se realizan con presión de soporte como en el resto de los modos intermitentes sincronizados.

Existe en el capítulo *Modos operativos PED* una descripción más detallada de este mismo modo que aplica también para esta categoría de paciente. Las características diferenciadoras de este modo son:

- Respiraciones mandatorias PCV. Se encuentran habilitados para configuración, el nivel de presión positiva PCV, la frecuencia respiratoria, y el tiempo inspiratorio. La frecuencia respiratoria mandatoria puede verse afectada en caso de sincronización de respiraciones (ver 10.6 SIMV (VCV) + PSV donde se explica este comportamiento).
- Las respiraciones espontáneas se ejecutan bajo los principios de respiraciones con presión de soporte. Por ello, es necesario configurar los parámetros de PSV para asegurar el desempeño de soporte en las respiraciones disparadas por el paciente.
- La Ventilación de Respaldo se encuentra deshabilitada, como estado predeterminado. En este caso, se asegura al menos que el paciente recibirá una ventilación igual a la configuración de las respiraciones PCV mandatorias. Puede habilitarse a través de la configuración de la línea de Ventilación de Respaldo en el menú correspondiente.

10.7.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (PCV) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.8 | SIMV (PRVC) + PSV - Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada*

10.8.1 | Descripción General

Este modo operativo es otra variante de ventilación mandatoria intermitente sincronizada. Las respiraciones mandatorias son entregadas en modo PRVC (con presión controlada con objetivo de volumen). El tiempo inspiratorio, volumen corriente y la frecuencia se programan para las respiraciones mandatorias. Durante las respiraciones espontáneas, el paciente respira con presión de soporte (PSV). La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza de la misma manera a la descrita en el modo anterior.

10.8.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

- Nebulización.
- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Pausa inspiratoria/espiratoria manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Compensación de Tubo.

10.9 | APRV - Ventilación con Alivio de Presión

10.9.1 | Descripción General

Es un modo que aplica dos niveles ajustables de presión positiva continua (PEEP superior e inferior) durante períodos de tiempo regulados (Ti superior y Ti inferior).

Los dos niveles de presión positiva producen distensión y descompresión pasiva, e intermitente de los pulmones.

En todo momento el paciente puede realizar respiraciones espontáneas con o sin presión de soporte (PSV). De acuerdo a la regulación de los tiempos para la presión superior e inferior, se puede administrar ventilación con inversión de la relación I:E.

La configuración de Ventilación de Respaldo es optativa para este modo.

10.9.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en APRV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.

- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.
- Compensación de Tubo.

10.10 | TCPL - Ventilación Ciclada por Tiempo, Limitada por Presión *

10.10.1 | Descripción General

Este modo es exclusivo de la categoría NEO. En este modo el ciclado es por tiempo, y existe regulación de la presión inspiratoria. Tiene la particularidad de funcionar con flujo continuo ajustable.

Durante todo el ciclo respiratorio, el equipo hace circular un flujo programable por el circuito paciente. Durante la fase inspiratoria, el respirador limita la presión inspiratoria mediante la válvula espiratoria.

En este modo la presión programada determina el límite máximo que la misma puede alcanzar, por lo tanto, el agregado de PEEP no modifica el pico de presión máximo obtenido. De esta forma el modo TCPL del respirador respeta totalmente la forma clásica de programación que esta modalidad ha tenido a lo largo del tiempo.

10.10.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en TCPL (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Nebulización.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.



NOTA

→ En este modo el VT espirado es un cálculo que se obtiene a partir del flujo continuo entregado y de la espiración del paciente, por lo que puede diferir levemente del obtenido por otros métodos.

10.11 | SIMV (TCPL) + PSV Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada *

10.11.1 | Descripción General

SIMV (TCPL) + PSV es un modo habilitado sólo para la categoría de paciente NEO. En este modo, las respiraciones

mandatorias que entrega el respirador son cicladas por tiempo, y con limitación de la presión inspiratoria, es decir, con características idénticas a las respiraciones TCPL. Durante el tiempo espiratorio el paciente puede realizar respiraciones espontáneas con presión de soporte, a partir del flujo continuo de base regulado.

La sincronización de las respiraciones espontáneas y mandatorias se realiza con el mismo criterio de los demás modos SIMV. El esfuerzo inspiratorio del paciente puede generar el disparo de respiraciones espontáneas, y también puede iniciar respiraciones con características de las mandatorias (TCPL en este modo) en el caso de que la demanda del paciente se registre próxima al momento de inicio de una respiración mandatoria (determinado por la frecuencia regulada). Esto permite evitar las asincronías paciente-respirador, logrando así una terapia ventilatoria más confortable y eficiente.

10.11.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en SIMV (TCPL) + PSV (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Inspiración manual.
- Nebulización.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.12 | CPAP Flujo Continuo

10.12.1 | Descripción General

Es un modo con ventilación espontánea y presión positiva continua de la vía aérea, para ser aplicado en pacientes neonatos, en forma invasiva o no invasiva (utilizando cánula nasal).

Durante las respiraciones con CPAP existe un flujo continuo (ajustable). No existen en este modo ciclos con soporte ventilatorio. Con cada esfuerzo inspiratorio, el paciente recibe parte de la mezcla de gases que circula como flujo continuo, en una magnitud que es proporcional a la intensidad de la demanda. El respirador monitoriza la presencia de estos esfuerzos respiratorios, y en caso de no detectarlos asume una condición de apnea y habilita la entrada de Ventilación de Respaldo, con el disparo de las señales de alarma correspondientes.



ADVERTENCIA

▪ *Dado que en este modo ventilatorio la sensibilidad inspiratoria presenta un valor fijo no configurable, podría ocurrir que algún esfuerzo del paciente no sea detectado, ocasionando por tanto una discrepancia entre la frecuencia monitorizada por el respirador y la frecuencia real del paciente ventilado.*

Durante este modo la compensación de fugas se encuentra habilitada de forma predeterminada.

Debe entenderse que la selección de flujos continuos elevados puede provocar que la línea base de presión se eleve, como consecuencia de la resistencia más o menos constante que ofrece el sistema respiratorio completo. Ante la misma resistencia, un aumento del flujo provoca que la diferencia de presión entre entrada y salida del flujo aumente. Por ello, el criterio del profesional a cargo para determinar el nivel de PEEP y de flujo continuo es muy importante.



ADVERTENCIA

▪ *Durante la ventilación en modo CPAP Flujo continuo debe asegurarse la presencia permanente de un profesional competente, para controlar al paciente y al respirador. Debido a la alta resistencia de las cánulas nasales para pacientes NEO, y las grandes fugas que suelen ocurrir en esta modalidad ventilatoria, es posible que no se detecten las condiciones para advertir la desconexión de la cánula nasal.*



NOTA

→ En este modo se encuentran deshabilitadas las alarmas de volumen tidal y volumen minuto.

10.12.2 | Funciones Complementarias Habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente en CPAP flujo continuo (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Aspiración %O₂.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.13 | Oxigenoterapia *

10.13.1 | Descripción General

Durante la oxigenoterapia de alto flujo el respirador proporciona oxígeno en altos flujos con FiO₂ controlable y alto nivel de humedad, con el objetivo de mejorar la oxigenación.

Entre los efectos fisiológicos se pueden mencionar los siguientes: promueve el lavado de CO₂ del espacio muerto, genera un cierto nivel de PEEP y es bien tolerado por el nivel alto de humedad.



NOTA

→ Durante este modo sólo se monitorean los parámetros de concentración de oxígeno, presión pico y flujo.

→ No existe monitorización relacionada a la espiración del paciente.

→ Sólo las alarmas de 'Presión máxima' y 'Concentración de oxígeno alta/baja' se encuentran habilitadas.



ADVERTENCIA

▪ Utilizar sólo interfaces adecuadas para oxigenoterapia de alto flujo como por ejemplo cánula nasal, tubo en "T" o máscaras comunes.

▪ No utilizar interfaces diseñadas para ventilación no invasiva.

▪ Utilizar siempre humidificador calefaccionado.

▪ No utilizar circuito de doble rama, ya que durante este procedimiento la válvula espiratoria permanece abierta y el flujo escapará a través de esta.

▪ No conectar directamente al tubo traqueal mediante algún sistema cerrado ya que puede exponerse al paciente a presiones excesivas.

▪ La alarma de 'Presión máxima' deberá programarse por encima de la resistencia que tenga la interfaz utilizada respecto al flujo programado. Por ello deben consultarse las características que indica el fabricante de cada interfaz.

▪ Durante este procedimiento el paciente **NO** recibe soporte ventilatorio.

▪ La alarma de apnea está deshabilitada.

▪ Evitar exceso de condensación de agua en circuito paciente, ya que esta podría ingresar a la vía aérea.

▪ Durante la utilización del modo oxigenoterapia de alto flujo es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de O₂ mediante la utilización de un saturómetro de pulso.

1. Conecte un filtro bacteriano viral en la salida paciente del respirador.
2. Conecte un tramo corto de manguera entre la salida paciente y la cámara de humidificación seleccionada. Debido al alto nivel de evaporación se recomienda usar cámaras con sistemas de llenado automático.
3. Conecte un tramo de manguera largo con circuito calefaccionado, ya sea descartable o reusable, desde la cámara de humidificación hasta la interfaz seleccionada para realizar oxigenoterapia. Cuando utilice circuitos reusables será necesario colocar un conector para termómetro.
4. Conectar al reservorio de provisión de agua.
5. Asegúrese de conectar los cables adecuados en la base del humidificador calefaccionado.
6. Encienda el humidificador y seleccione la temperatura deseada (31 °C o 37 °C).

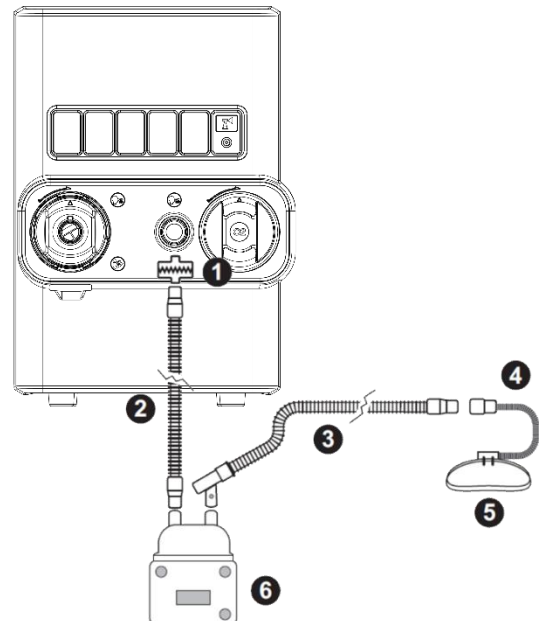


Fig. 10-1 Diagrama de conexión oxigenoterapia alto flujo.

Referencias de la Fig. 10-1

1. Conexión salida paciente desde el respirador.
2. Rama inspiratoria hacia el humidificador.
3. Rama inspiratoria hacia el paciente con calefacción y sensor de temperatura.
4. Cánula nasal.
5. Cinta de conexión.
6. Humidificador.

10.13.3 | Selección y Configuración

1. Para seleccionar la opción Oxigenoterapia, se debe seguir la siguiente secuencia:
 - Si el equipo se encuentra funcionando en algún modo ventilatorio, pulse el botón **[En espera]**

confirmando dicho estado como se detalla en el apartado *En Espera*. Luego proceder a seleccionar la opción Oxigenoterapia tocando en pantalla.

- Al encender el respirador, seleccionar la categoría paciente deseada y luego la opción Oxigenoterapia.
2. Configurar los valores de flujo y concentración de oxígeno deseados, y presionar el botón en pantalla 'Iniciar' para comenzar la terapia.
 3. En este momento el respirador inicia un contador de tiempo, que le permitirá al usuario saber la duración del procedimiento.

10.13.4 | Finalización

La terapia de alto flujo puede desactivarse a partir de alguno de los siguientes mecanismos.

1. Oprimir el botón en pantalla 'Parar', y luego confirmar la detención. En dicha situación el respirador deja de entregar flujo por salida paciente.



NOTA

→ Al detectar el flujo mediante la acción 'PARAR', el contador mostrará el tiempo de uso del respirador en Oxigenoterapia. Para reiniciar el contador se debe presionar RESTAURAR.

2. Oprimiendo el botón [En espera], y seleccionar dicho estado.

10.13.5 | Funciones Complementarias Habilitadas

No hay funcionalidades complementarias habilitadas

10.14 | VNI-Ventilación no invasiva

10.14.1 | Descripción general

Es un modo donde el paciente puede respirar espontáneamente con respiraciones en Presión de Soporte (PSV) en todo momento, mientras que el operador puede programar respiraciones mandatorias controladas por presión (PCV) con un tiempo inspiratorio fijo que ocurrirán periódicamente en forma automática y sincronizada de acuerdo a la frecuencia configurada. Las respiraciones mandatorias tienen el objetivo de proveer un respaldo de soporte ventilatorio a modo de seguridad. Tiene la particularidad de funcionar con flujo continuo ajustable.

El respirador funciona con compensación de fugas. La magnitud de la fuga compensable es de 10 L/min. Este es uno

10.16 | Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

de los mecanismos por el cual se garantiza el mantenimiento de la presión regulada, la estabilización de la sensibilidad de gatillado evitando el autociclado, y el control de la sincronía respiratoria.

El final de la inspiración tiene dos criterios de implementación. El primero responde a la configuración de la sensibilidad espiratoria en respiraciones PSV, el segundo al tiempo inspiratorio configurado en respiraciones controladas por presión.



ADVERTENCIA

- *La lectura del volumen tidal espirado es un estimado del que recibe el paciente mediante un cálculo que contempla la fuga.*
- *Durante la utilización del modo de VNI es altamente recomendable el monitoreo de la saturación de CO₂ mediante el uso de un capnografo.*



NOTA

- El modo VNI Neonatal puede ser usado con cánulas nasales o a través de máscara facial.
- En el caso de que el paciente intente respirar durante la fase inspiratoria de una respiración mandatoria el respirador le permitirá hacerlo pero sin PSV.

10.14.2 | Funciones complementarias habilitadas

La siguiente lista contiene funciones complementarias que pueden seleccionarse opcionalmente VNI (para más detalle de sus comportamientos, ver capítulo *Funciones Adicionales*):

- Inspiración manual.
- Compensación de volumen.
- Compensación de fugas.
- Sensor de flujo distal/proximal.

10.15 | Ventilación de Respaldo

En el capítulo *Funciones Adicionales* se describen las características de este tipo de ventilación y su configuración. No es estrictamente un modo operativo como los que se han descrito en este capítulo. Es una herramienta de seguridad que se utiliza en conjunto con los modos espontáneos para asegurar la ventilación en caso de apnea, o disminución del esfuerzo ventilatorio.

Tabla 10-1 Parámetros Ventilatorios Habilitados (Valores predeterminados)

MODO	VT [ml]	Presión [cmH ₂ O]	Sens Espirat. [%]	Ti [s]	I:E	f [rpm]	PEEP [cmH ₂ O]	Sens [L/min]	%O ₂	Onda de flujo	Tiempo de subida
VCV	10	-	-	0,5	1:3	30	3	1	50	Triangular	-
PCV	-	8 PCV	-	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
PSV/CPAP	-	5 PSV	25	-	-	-	3	1	50	-	4
PRVC	10	-	-	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
VSV	10	-	25	-	-	-	3	1	50	-	4
SIMV(VCV)+PSV	10	5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	Triangular	4
SIMV(PCV)+PSV	-	8 PCV 5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
SIMV(PRVC)+PSV	10	5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	4
APRV	-	5 PSV	25	5 sup 1,5 inf	3,3:1	-	10 sup 5 inf	1	50	-	4
TCPL	8 Flujo continuo [L/min]	8 PCV	-	0,5	1:3	30	3	1	50	-	-
SIMV(TCPL)+PSV	8 Flujo continuo [L/min]	8 PCV 5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	-
VNI	8 Flujo continuo [L/min]	8 PCV 5 PSV	25	0,5	1:3	30	3	1	50	-	-
Oxigenoterapia	5 Flujo [L/min]	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-
CPAP Flujo continuo	100 [%] (V _{minuto})	-	25	-	-	-	3	1	50	-	4

NOTAS:

- En general, los valores predeterminados de volumen tidal dependerán de la configuración del VT Basado en PCI (ver capítulo Encendido y Calibración Inicial)..
- Existen para la programación de APRV, 4 parámetros especiales. PEEP superior e inferior, y Ti superior e inferior. Con estos 4 parámetros se determina la frecuencia respiratoria, los niveles de presión positiva continua y la duración de cada uno de estos niveles.

11. ALARMAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 11.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES
- 11.2 SEÑALES DE ALARMA
- 11.3 AUDIO PAUSADO
- 11.4 CONFIGURACIÓN DE ALARMAS
- 11.5 ALARMA VENT. INOP. (RESPIRADOR INOPERANTE)
- 11.6 ALARMA OBSTRUCCIÓN
- 11.7 REGISTRO DE EVENTOS DE ALARMAS
- 11.8 LLAMADO A ENFERMERÍA
- 11.9 ALARMAS DE PRIORIDAD ALTA
- 11.10 ALARMAS DE PRIORIDAD MEDIA
- 11.11 ALARMAS DE PRIORIDAD BAJA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En el capítulo Alarmas se encuentra la información necesaria para conocer y manejar el sistema de alarmas del respirador. Se incluyen aquí datos sobre la estructura del sistema de alarmas, el manejo de su configuración, el sistema de avisos y mensajes, y las características propias de cada condición de alarma.

11.1 | Características Generales

Todas las alarmas que forman parte del sistema de alarmas del respirador tienen asociadas señales visuales luminosas y audibles, acompañadas por un mensaje en pantalla que indica el nombre de la condición de alarma activada.

El sistema de alarmas está organizado según un ordenamiento de prioridades de condiciones de alarma. Existen tres grupos de prioridades de alarma: prioridad alta, prioridad media, y prioridad baja. La manera de reconocer la prioridad de una alarma es a través de las señales que el respirador utiliza para indicar la presencia de dicha condición de alarma (la codificación de las prioridades según las señales se describe a continuación en el apartado *Señales de alarma*). A su vez, dentro de cada prioridad, las condiciones de alarma están organizadas de manera que respeten una priorización interna. Es decir que, dentro de cada PRIORIDAD, existen diferentes jerarquías. Esto es útil a los efectos de los mensajes en pantalla y en el caso de que dos, o más condiciones de alarma se encuentren activadas, sólo se mostrará el mensaje con el nombre de la condición de mayor prioridad.

Algunas alarmas presentan límites configurables por el usuario, por ejemplo, valores máximos de presiones, volúmenes, y volumen minuto. Otras alarmas no permiten configuración, y se encuentran preajustadas de fábrica. Ejemplos de este tipo de alarmas son, baja carga de batería, falta de alimentación de uno o ambos gases, pérdida de la integridad del circuito paciente (desconexión). Algunas alarmas presentan ajustes de límites automáticos, debido a la realización de ajustes de un parámetro de control ya sea por parte del usuario como por parte del sistema. Ejemplos de este tipo de alarmas son volumen tidal máximo/mínimo, volumen minuto máximo/mínimo, y concentración de oxígeno alta/baja.

El sistema de alarmas también permite realizar un autoajuste de los límites de alarmas disponibles. Estos serán sugeridos de acuerdo con los valores de los parámetros de monitoreo actuales, y por seguridad no podrán exceder cierto rango definido.

Cuando las señales de alarma de una determinada condición se encuentran activas, es posible acceder a un mensaje de ayuda de esa alarma, presionando sobre el mensaje de alarma. La ayuda contiene una lista de las posibles causas, y en algunos casos la recomendación sobre acciones correctivas.

11.2 | Señales de Alarma

El respirador cuenta con tres tipos diferentes de señales de alarma para acusar la presencia de una condición de alarma, cualquiera sea su prioridad.

- Señales visuales luminosas.

- Señales auditivas.
- Avisos en pantallas (señal visual).

Cada una de estas señales de alarma presenta características particulares para identificar la prioridad de una condición de alarma.

11.2.1 | Tipos de señales

11.2.1.1 | Señal Visual Luminosa

Tabla 11-1 Señal visual luminosa

PRIORIDAD	COLOR	FRECUENCIA DE DESTELLO
Alta	Rojo	Rápida
Media	Amarillo	Lenta
Baja	Amarillo	Encendido permanente (sin destellos)

Tabla 11-2 Indicadores luminosos

INDICADOR	UBICACIÓN	COLOR	SIGNIFICADO
Señal de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Rojo	Enciende permanente para indicar la condición de Respirador inoperante.
Señal de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Rojo	Parpadea para indicar condiciones de alarmas de prioridad alta.
Señales de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Amarillo	Parpadea para indicar condiciones de prioridad media.
Señales de alarma barra LED	Cara superior del monitor	Amarillo	Enciende permanente para indicar condiciones de prioridad baja.
Señales de alarma individuales LED.	Cara frontal de la unidad ventilatoria	Rojo/Amarillo	Se comporta de igual forma que los indicadores de la cara superior del monitor.

Los indicadores luminosos del monitor señalan la prioridad de las condiciones de alarma y dada su ubicación, permite una visibilidad de las alarmas dentro de un campo visual de 360°. No indican cuál de todas las condiciones se ha disparado. Si condiciones de alarma de distinta prioridad se encuentran activadas, los LEDs se encenderán indicando la de más alta prioridad.

11.2.1.2 | Señal Auditiva

Las señales auditivas se diferencian según la cantidad de impulsos sonoros que presenta cada ráfaga de impulsos. Por ráfaga de impulsos se entiende un conjunto de sonidos que se presentan periódicamente, y que se pueden diferenciar temporalmente unos de otros, de manera sencilla.

Tabla 11-3 Señal auditiva

PRIORIDAD	IMPULSOS POR RÁFAGA
Alta	10 (2 x 5)
Media	3
Baja	1

Las señales auditivas no pueden coexistir. Por ello, si existen varias alarmas disparadas, sólo se encuentra presente el sonido que caracteriza la condición de alarma de mayor prioridad.

Los niveles de volumen de las alarmas y su configuración se presentan en el punto 7.5.1.3.

11.2.2 | Señales de Alarma Activas/Mantenidas

A partir de la activación de una alarma, en la pantalla se muestra un texto que indica el nombre de la condición de alarma sobre un fondo de color que permiten reconocer cada condición de alarma particular. La codificación de colores se mantiene igual, es decir, rojo para prioridad alta, y amarillo para prioridad media y baja.

Una vez que la condición de alarma ha cesado, las señales de alarma permanecen, pero se comportan de manera diferente y se denominan señales mantenidas.

Ambas condiciones de alarmas se registran y pueden visualizarse en la ventana de **ALARMAS ACTIVAS** (Fig. 11-1) a la cual se accede al presionar sobre el mensaje de alarma. Allí se encuentran listadas las alarmas activas (texto de color) y luego las alarmas mantenidas (texto color blanco), según su orden de activación.

Cada señal mantenida se podrá desactivar al presionar sobre su respectivo texto.



Fig. 11-1 Señales de alarmas activas/mantenidas.



NOTA

→ La alarma de Vent. Inop. es la única que no cuenta con señal de este tipo, ya que cuando se dispara, el respirador entra en estado inoperante, y deja de funcionar.

11.2.2.1 | Señal Visual Luminosa

El indicador luminoso superior no se comporta como una señal de alarma mantenida. Por lo tanto, cuando desaparece la causa que generó la condición de alarma, el indicador se apaga.

11.2.2.2 | Señal Auditiva

Las señales cesan al finalizar la condición de alarma que les dio origen, pero respetando lo que se consigna en la **Tabla 11-4**.

Tabla 11-4 Señal auditiva (no mantenida)

PRIORIDAD	COMPORTAMIENTO DE LA SEÑAL AL FINALIZAR LA CONDICIÓN DE ALARMA QUE LE DIO ORIGEN
Alta	La señal auditiva completa la mitad de una ráfaga entera (son 5 impulsos sonoros).
Media	La señal auditiva completa una ráfaga completa (son 3 impulsos sonoros).
Baja	La señal auditiva se interrumpe en el momento del cese del evento que genera la condición de alarma.

11.2.2.3 | Aviso en Pantalla (señal visual)

Los avisos en pantalla de las señales de alarma desaparecen inmediatamente.

11.3 | Audio Pausado

Existe la posibilidad de pausar la señal auditiva en progreso hasta un máximo de 120 s. Presionando por única vez el botón de audio pausado (campana negada con cruz de línea discontinua) la señal auditiva se interrumpe por 60 s, y si el botón se presiona nuevamente, se añadirán otros 60 s a la pausa actual. En ambas situaciones se muestra en pantalla el ícono de audio pausado, con la duración remanente abajo de dicho ícono.

Para cancelar una pausa de audio activa, mantener presionado el botón de audio pausado por 2 segundos.



Fig. 11-2 Silencio prolongado de alarmas.

Todas las señales auditivas pueden ser pausadas, menos la señal que se genera durante la Ventilación de Emergencia, y la de Vent. Inop.

11.3.1 | Pre-silenciado de Alarmas

Es posible realizar un pre silenciado de alarmas, es decir pausar la señal auditiva de alarma en forma previa a la generación de esta. Para ello se debe oprimir el botón audio pausado en ausencia de señales de alarma activas, ante lo cual

la señal auditiva se interrumpirá por un máximo de 120 s, mostrándose en pantalla el ícono correspondiente junto con el tiempo remanente.

Para cancelar un pre silenciado activo, mantener presionado el botón de audio pausado por 2 segundos.

11.4 | Configuración de Alarmas

11.4.1 | Ajuste de Límites de Alarma

El ajuste general de los límites de alarma se realiza mediante un botón de acceso directo de regulación de alarmas. El mismo se encuentra en el sector superior izquierdo. Al presionarlo se despliega el menú que se muestra en la Fig. 11-3.

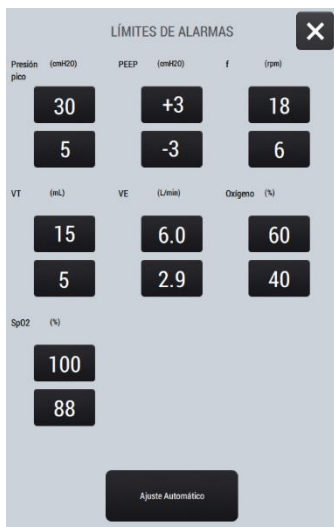


Fig. 11-3 Menú de ajuste de alarmas.

En el menú de *AJUSTE DE ALARMAS* las modificaciones de los límites de alarmas se realizan accediendo al límite superior o inferior de la alarma deseada, seleccionando el valor a configurar y luego confirmando todos los cambios.

Adicionalmente, es posible acceder a la configuración individual de límites de alarmas a través de accesos directos ubicados sobre la variable monitorizada de dicha alarma. Ver Fig. 11-4.

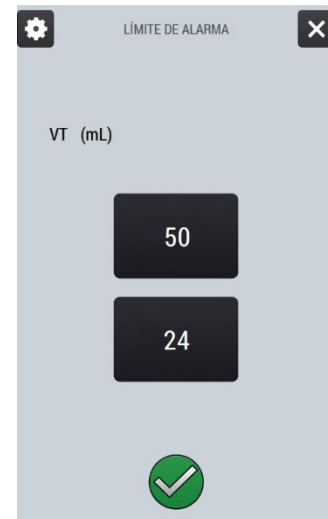


Fig. 11-4 Menú de configuración individual de límite de alarma.

Existen alarmas que no se encuentran habilitadas para ciertos modos operativos. Para estos casos, el acceso a la configuración de dichas alarmas no está permitido.



ADVERTENCIA

▪ Si el usuario no modifica los valores de los límites de alarma, el respirador funcionará con los límites predeterminados que el sistema tiene configurados por defecto (ver Tabla 18-11), lo cuales pueden no ser adecuados dependiendo la condición del paciente.



NOTA

→ La pérdida de alimentación principal, sea la misma por un periodo breve o prolongado, no altera el ajuste de alarmas realizado por el usuario.

→ Al cambiarse la configuración del Volumen Tidal, el equipo realiza un ajuste automático de los límites de alarma de volumen tidal y volumen minuto. El cambio de ambos límites, tanto el superior como el inferior, contemplan una diferencia del 50% con respecto al valor configurado de VT.

→ Al configurar los límites de alarma de Presión máxima y Volumen tidal máximo, estos se visualizan en la curva de presión/ tiempo y volumen/tiempo respectivamente por medio de una línea en el valor fijado.

11.4.2 | Auto-Ajuste de Límites de Alarmas

El sistema de alarmas permite realizar un auto-ajuste de los límites de alarmas disponibles. Estos serán sugeridos de acuerdo con los valores de los parámetros de monitoreo actuales, y por seguridad no podrán exceder cierto rango definido.

Se realiza con el botón de *Auto-Ajuste* ubicado en el menú de *AJUSTE DE ALARMAS*. Al accionarse la funcionalidad de autoajuste el equipo identificará visualmente los nuevos límites sugeridos. Luego el usuario podrá:

- Aceptar los cambios propuestos presionando el botón *Aceptar*.
- Descartar los cambios propuestos presionando el botón *Atrás*.
- Modificar individualmente alguno de los límites propuestos y *Aceptar*.



ADVERTENCIA

• *Verifique y/o utilice criterios clínicos para definir los límites de alarma. El autoajuste solo proporciona una sugerencia que puede no ser adecuada dependiendo la condición del paciente.*



NOTA

→ Como medida de seguridad, algunos límites de alarmas que no pueden ser autoajustados.

11.4.3 | Desactivación de Señales de Alarma

El sistema de alarmas del respirador permite la desactivación de ciertas alarmas. Una alarma desactivada no genera señales de alarma, y no permite la configuración de sus límites. Cuando una alarma es desactivada queda un registro en la ventana de *ALARMAS ACTIVAS* (Ver *Registro de eventos de alarmas*).



ADVERTENCIA

• *La desactivación de señales de alarma o la configuración de límites extremadamente altos o bajos puede ocasionar que durante la ventilación las señales de alarma no se activen, con la consecuente disminución de la efectividad del sistema de alarmas en dar aviso de situaciones que requieran supervisión profesional.*

11.4.3.1 | Alarma de Apnea

En categoría de paciente PED es posible desactivar la alarma de Apnea durante la ventilación en modos SIMV y APRV. La desactivación de la alarma de Apnea se hace conjuntamente con la desactivación de la Ventilación de Respaldo.

En categoría de paciente NEO además de poder desactivarse la alarma de Apnea en SIMV y APRV se suma la posibilidad de desactivarla durante la ventilación en modo CPAP Flujo Continuo.

La secuencia que se debe ejecutar para desactivar la Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea en modo CPAP flujo continuo es: **[●●●]>>Ventilación de Respaldo>>Backup CPAP>> NO**. La Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea se encuentran activadas de forma predeterminada para este modo. Si se ha desactivado el respaldo y se necesita reactivarlo, ejecutar la misma secuencia anterior y elegir la opción SI.

Para activar la Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea en SIMV y APRV debe ejecutarse la secuencia **[●●●]>> Ventilación de Respaldo>>Respaldo SIMV/APRV>> SI**. La Ventilación de Respaldo y la alarma de Apnea se encuentran desactivadas de forma predeterminada para estos modos.

11.5 | Alarma Vent. Inop. (Respirador Inoperante)

Esta alarma se describe independientemente del resto de condiciones de alarmas, porque presenta características que la hacen particular.

Es la condición de máxima prioridad, ya que cuando las señales de esta alarma se han disparado, significa que el respirador ha entrado en estado de inoperatividad. El respirador no se encuentra en condiciones para ventilar a un paciente, y es necesario reemplazarlo por un mecanismo ventilatorio alternativo.

Se produce cuando el microprocesador detecta que el software instalado no se ejecuta de manera adecuada, y pierde el control de este. El respirador se apaga, y las señales de alarma son disparadas.

11.5.1 | Señales de Alarma de Vent. Inop.

Las señales de alarma de esta condición son diferentes a las que presentan las demás condiciones de alarma. Esto obedece a que la condición de Respirador inoperante se produce cuando el software del equipo ha dejado de ejecutarse. Por ello, el control de esta alarma es independiente del software, y debe ser controlada por otros medios.

Tabla 11-5 Señales de alarma de Vent. Inop

SEÑAL	CARACTERÍSTICAS
Visual	Se enciende el indicador tipo barra LED de color rojo permanentemente.
Auditiva	Se dispara un sonido continuo (diferente a los sonidos del sistema de alarmas).
Aviso en pantalla	No existe aviso en pantalla (la pantalla se encuentra apagada).

11.6 | Alarma Obstrucción

Al igual que la anterior, esta alarma se describe independientemente del resto porque presenta características que la hacen particular.

Al activarse esta alarma de alta prioridad que indica una obstrucción del circuito paciente, el respirador conmutará automáticamente a un modo de ventilación de emergencia especial (Modo obstrucción). Esto implica la activación de una válvula de seguridad comandada, que descomprime el circuito paciente para permitir la espiración mientras se intenta mantener la ventilación utilizando respiraciones con características similares a las de presión controlada. Los valores predeterminados de los parámetros ventilatorios se presentan en la **Tabla 18-26**.

El respirador en esta condición emitirá señales de advertencia de prioridad máxima requiriendo que el usuario tome medidas de forma inmediata.



ADVERTENCIA

- *El usuario deberá reiniciar el equipo para volver a cualquier modo de funcionamiento normal.*
- *El respirador en este modo de emergencia no podrá regular correctamente la presión de PEEP.*
- *El paciente estará expuesto a la inhalación de sus propios gases exhalados.*
- *Si no se utiliza filtro bacteriano viral, se podría contaminar el equipo, requiriendo mantenimiento del servicio técnico.*

11.7 | Registro de Eventos de Alarmas

Todos los eventos de alarma que ocurren durante el funcionamiento del respirador se almacenan en la parte del equipo, y se encuentran disponibles aún luego de que el equipo haya sido apagado. Esto permite al usuario conocer en todo momento (con fecha y hora):

- Alarmas disparadas (SI).
- Alarmas restauradas (NO).
- Alarmas desactivadas (Deshabilitar).
- Alarmas activas (Habilitar).
- Otros eventos (Encendido, Inicio de ventilación, En espera).

El acceso a la ventana de **ALARMAS ACTIVAS** donde se registran tales eventos se realiza mediante la siguiente secuencia: **[Registros]>> [Log de eventos]**. Los eventos se presentan en una ventana que muestra una, de varias páginas de registros. En la parte inferior de la ventana se acomodan los botones para recorrer las diferentes páginas.

11.8 | Llamado a Enfermería (Nurse Call)

El respirador puede generar una señal de alarma desde su puerto de Llamado a Enfermería y enviarla a un sistema de alarma central. El sistema transmitirá como alarma todas aquellas señales provenientes de alarmas de prioridad alta y media.

Ver detalles en *Anexo II: Comunicaciones*.

11.9 | Alarmas de Prioridad Alta

Este tipo de alarmas requieren de una acción inmediata del operador. Las alarmas que se activan con señales de prioridad alta se encuentran listadas en la **Tabla 11-6**. Allí aparecen en orden decreciente de prioridad, según se acomodan dentro del grupo de alarmas de prioridad alta.

11.10 | Alarmas de Prioridad Media

Estas son alarmas que requieren de una respuesta rápida del operador. Las alarmas que se activan con señales de prioridad media se encuentran listadas en la **Tabla 11-7**. Allí aparecen en orden decreciente de prioridad, según se acomodan dentro del grupo de alarmas de prioridad media.

11.11 | Alarmas de Prioridad Baja

Estas son alarmas que tienen el objetivo de poner en conocimiento del operador el evento generado. Las alarmas que se activan con señales de prioridad baja se encuentran listadas en la **Tabla 11-8**. Allí aparecen en orden decreciente de prioridad, según se acomodan dentro del grupo de alarmas de prioridad baja.

Tabla 11-6 Alarmas de prioridad alta

ALARMA	DEFINICIÓN	HABILITADA	ACCIÓN DEL RESPIRADOR
Ventilación de emergencia	Advierte sobre un estado de Ventilación de Emergencia (ver Especificaciones técnicas).	Siempre.	Esta alarma acompaña al estado de Ventilación de Emergencia que se activa como mecanismo de seguridad ante una falla de software o cuando no se elige ninguna opción durante 30 s sobre las pantallas previas de calibración inicial.
Falla en monitor	El monitor principal no fue detectado.	Siempre.	Activación inmediata de las señales de alarma en la unidad ventilatoria. Si sucede cuando se enciende el equipo, este queda inoperativo.
Confirmación de ingreso a Espera	Cada vez que el equipo ingresa al estado En espera.	Siempre.	Esta alarma acompaña el ingreso voluntario al estado de Espera presionando el botón correspondiente.
Pérdida de comunicación con placa power	No se reciben repuestas desde la placa power.	Siempre.	Activación instantánea de señales de alarma.
Obstrucción (No ajustable por el usuario)	Mantenimiento de 10 cmH ₂ O encima del nivel de PEEP por más de 5 s o dos respiraciones (lo que sea mayor).	En todos los modos.	Se activa la válvula de seguridad comandada descomprimiendo el circuito paciente, y se conmuta a un modo de emergencia especial de ventilación.
Presión máxima	Límite máximo permitido de presión de la vía aérea.	En todos los modos	Activación instantánea de las señales cuando el límite es sobrepasado. Apertura de la válvula espiratoria para descomprimir el circuito hasta el nivel de PEEP.
Volumen tidal máximo	Límite máximo de volumen tidal espirado.	En todos los modos, salvo en CPAP Flujo continuo.	Activa las señales a los 10 s, cuando el volumen tidal de sucesivas respiraciones se mantiene por encima del límite regulado.
Baja presión de aire y oxígeno. (No ajustable por el usuario)	Baja presión simultánea de ambos gases de alimentación (O ₂ y aire).	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales cuando la presión de alimentación de ambos gases cae por debajo de 200 kPa (2 bar).
Desconexión (No ajustable por el usuario)	Pérdida importante en la integridad del circuito paciente.	En todos los modos.	Activación de las señales una vez transcurridos 5 s desde la detección de la pérdida de integridad.
Presión mínima	Límite mínimo permitido de presión de la vía aérea.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales cuando la presión del circuito paciente se encuentra por debajo del límite ajustado.
Falla controladora de sonido	Se activa cuando la controladora de sonido indica que detectó un error.	En todos los modos	Activación instantánea de señales de alarma.
Batería defectuosa	Advierte sobre la imposibilidad de cargar la/s batería/s, sea porque las mismas no están colocadas en el equipo o el cargador de batería indica que están en estado defectuoso.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma, cuando ha transcurrido 1 minuto desde la detección de imposibilidad de carga. Adicionalmente, el led Battery/charge presentará un destello intermitente indicativo de tal situación.
Carga de batería agotada. (No ajustable por el usuario)	Se activa cuando se presentan las siguientes situaciones en simultáneo: <ul style="list-style-type: none"> El nivel de carga de batería es inferior al 20 % de la suma de la carga de las baterías presentes (autonomía mínima de 5min). El equipo no se encuentra alimentado a la red eléctrica.	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales cuando ocurre el evento, asegurando una autonomía de 5 minutos, pasado ese tiempo, el equipo se apaga sin aviso previo. Si sucede cuando se enciende el equipo, este queda inoperativo.
Baja presión de oxígeno (o aire) (No ajustable por el usuario)	Baja presión de uno de los gases de alimentación de O ₂ (o aire).	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales cuando la presión de alimentación de alguno de los gases cae por debajo de 200 kPa (2 bar). El gas con presión adecuada reemplaza al faltante.
Concentración de oxígeno menor a 18%. (No ajustable por el usuario)	Mezcla de gases que entrega el respirador con una concentración de O ₂ menor al 18%.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales a partir del momento en que la celda de O ₂ detecta una concentración menor al 18%.
ETCO₂ máximo y mínimo	Límite máximo y mínimo de presión parcial de CO ₂ espirado.	En todos los modos, si se encuentra conectado el capnógrafo.	Activación inmediata de las señales de alarma.
Alta presión de oxígeno (o aire)	Alta presión de uno de los gases de alimentación de O ₂ (o aire).	En todos los modos.	Activación inmediata de las señales de alarma cuando la presión de alimentación de alguno de los gases sube por encima del valor máximo definido.
SBT finalizado	Finalización del ensayo de respiración espontánea, luego de transcurrido el tiempo configurado	En ensayo de respiración espontánea (SBT).	Activación instantánea de señales de alarma.

SBT abortado	Interrupción del ensayo de respiración espontánea, ocasionada por alguna de las siguientes razones: <ul style="list-style-type: none"> • Condición de apnea. • SBT inestable. Voluntariamente por parte del usuario.	Ensayo de respiración espontánea (SBT)	Activación de señales de alarmas al cumplirse alguna de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de apnea. • Mantenimiento de alarma de F/VT alto durante 3 minutos seguidos o mantenimiento de alarma de F/VT alto durante un 20% del tiempo total de ensayo de respiración espontánea configurado. Si el usuario cancela el ensayo, la activación es instantánea.
F/VT alto	F/VT mayor al límite máximo configurado.	En ensayo de respiración espontánea (SBT).	Activación instantánea de señales de alarma.

Tabla 11-7 Alarmas de prioridad media

ALARMA	DEFINICIÓN	HABILITADA	ACCIÓN DEL RESPIRADOR
Volumen minuto máximo	Volumen minuto espirado mayor al límite configurado.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma a los 10 s de manifestarse y sostenerse la condición de alarma.
Volumen minuto mínimo	Volumen minuto espirado menor al límite configurado.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma a los 10 s de manifestarse y sostenerse la condición de alarma.
Volumen tidal mínimo	Límite mínimo de volumen tidal espirado.	En todos los modos, salvo en CPAP Flujo continuo.	Activa las señales a los 20 s, desde que el volumen tidal de sucesivas respiraciones se mantiene por debajo del límite regulado.
Baja carga de batería	El nivel de carga de batería es bajo.	En todos los modos.	Activación instantánea de señales de alarma.
Concentración de O₂ máxima/mínima	Límite máximo o mínimo permitido para la concentración de O ₂ en la mezcla de gases entregada por el respirador.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma cuando la concentración de O ₂ se mantiene fuera de los límites por más de 30 s.
Condición de apnea	Tiempo transcurrido igual al seleccionado como tiempo de apnea sin detectar esfuerzos inspiratorios en modos espontáneos.	En modos espontáneos.	Activación de las señales de alarma una vez transcurrido el tiempo de apnea regulado. Simultáneamente el respirador conmuta a Ventilación de Respaldo.
Fuga no compensable (No ajustable por el usuario)	Fuga que supera el máximo compensable según modo y categoría.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma una vez detectada la condición de fuga no compensable.
Falla de soplador	El ventilador (cooler trasero) presenta alto consumo (corriente excesiva) debido a que encuentra gran resistencia para girar.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma al detenerse el funcionamiento del ventilador.
Límite de presión alcanzado (No ajustable por el usuario)	Detección de límites de presión establecidos (máx. o mín.) habiendo alcanzado el VT o VM.	En PRVC, VSV y MMV + PSV.	Activación de las señales de alarma cuando se detecta la llegada a niveles de presión límites y todavía no se ha alcanzado el objetivo.
Flujo proximal máximo	Medición del sensor de flujo proximal ha superado los umbrales definidos.	En todos los modos, en categoría paciente neonatal.	Activación instantánea de las señales de alarma.
PEEP máximo	Ascenso sostenido de la presión por arriba del valor de PEEP seleccionado. El ascenso de presión necesario para activar la alarma es configurable.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma luego de mantenerse la presión de fin de espiración por arriba de PEEP durante 3 ciclos consecutivos.
PEEP mínimo	Descenso sostenido de la presión por debajo del valor de PEEP seleccionado. El descenso de presión necesario para activar la alarma es configurable.	En todos los modos.	Activación de las señales de alarma luego de mantenerse el descenso de presión por debajo de PEEP durante 3 ciclos consecutivos.
AVA fuera de límites	El punto objetivo se encuentra por fuera del área de protección pulmonar definida por los límites de volumen tidal y frecuencia.	En AVA	Activación de las señales de alarma a los 30 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
AVA objetivo inalcanzable	El punto de aproximación no puede alcanzar el punto objetivo porque actúan límites de presión máximos o mínimos.	En AVA.	Activación de las señales de alarma a los 30 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
SpO₂ máximo	Saturación de oxígeno mayor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.

SpO₂ mínimo	Saturación de oxígeno menor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
Frecuencia cardíaca máxima	Frecuencia cardíaca mayor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
Frecuencia cardíaca mínima	Frecuencia cardíaca menor al límite configurado.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 5 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.
Oxímetro: Falla placa	Oxímetro detecta una falla en su placa.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Oxímetro: Falla Cable o Sensor	Oxímetro detecta una falla en su cable de conexión o sensor.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla de puesta a cero	Se detecta que la rutina de puesta a cero no se ejecuta por un lapso superior a 20 minutos.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla de temperatura	La lectura de temperatura de cualquiera de los circuitos de monitorización de temperatura supere los 80 °C.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla en circuito ADC	ADC mide valores erróneos de las referencias.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Falla en fuente	La tensión de salida de alguna fuente interna del equipo está fuera de los rangos de tolerancia especificados por el fabricante y/o el diseño.	Siempre.	Activación instantánea de las señales de alarma.

Tabla 11-8 Alarmas de prioridad baja

ALARMA	DEFINICIÓN	HABILITADA	ACCIÓN DEL RESPIRADOR
Frecuencia máxima	Frecuencia respiratoria mayor al límite máximo configurado.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Frecuencia mínima	Frecuencia respiratoria menor al límite mínimo configurado.	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales de alarma.
Nebulización interrumpida (No ajustable por el usuario)	Interrupción de la nebulización determinada por la ausencia de un flujo suficiente de gases para sostener la función.	Actúa en los modos en que se encuentra habilitada la nebulización, actuando sólo cuando esta función se encuentra activa.	Activación de las señales de alarma cuando se detecta un flujo insuficiente. Esto se acompaña por la interrupción efectiva de la nebulización.
Traslado	Respirador alimentado sólo con O ₂ durante traslado intrahospitalario.	Cuando no existe alimentación de aire y se activa la función Traslado.	Activación de las señales de alarma de traslado, y supresión de las señales correspondientes a Baja presión de aire, y Pérdida de energía.
Pérdida de energía (no ajustable por el usuario)	Se activa cuando el interruptor del equipo está en posición de encendido y sucede alguno de los siguientes eventos: <ul style="list-style-type: none"> • Falta corriente de línea principal. • Cable de conexión a la línea principal desenchufados. • Fusible de entrada quemado. 	En todos los modos.	Activación instantánea de las señales de alarma. Conmutación simultánea a alimentación por batería interna.
En espera	Estado durante el cual el equipo no ventila, pero se encuentra energizado.	Desde el inicio de la ventilación.	El respirador detiene la ventilación y permanece energizado, manteniendo la última configuración realizada.
Oxigenoterapia deshabilitada	Ausencia de flujo suministrado a paciente al detener el modo oxigenoterapia.	En oxigenoterapia.	Activación inmediata de señales de alarma cuando el funcionamiento del modo se detiene.
Oxímetro: Frecuencia de actualización incorrecta	Oxímetro detecta una frecuencia de actualización de datos incorrecta.	Con oxímetro conectado.	Activación de las señales de alarma a los 30 segundos de manifestarse y mantenerse la condición de alarma.

12. MEDICIONES

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 12.1 PV FLEX (PUNTOS DE INFLEXIÓN)
- 12.2 AUTO-PEEP
- 12.3 CAPACIDAD VITAL LENTA
- 12.4 COMPLACENCIA Y RESISTENCIA
- 12.5 P0.1
- 12.6 PIMÁX
- 12.7 VOLUMEN ATRAPADO
- 12.8 OXIGENACIÓN
- 12.9 VD/VT FISIOLÓGICO

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Brina Neo permite realizar pruebas estándares de caracterización de la mecánica respiratoria del paciente. En este capítulo se describe el concepto, y la forma de ejecución de cada prueba.

12.1 | PV flex (Puntos de Inflexión)

12.1.1 | Conceptos

Esta maniobra está dirigida principalmente a evaluar los cambios en la mecánica respiratoria que ocurren en pulmones poco distensibles, como los del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) o en injuria pulmonar aguda, mediante la monitorización seriada de los puntos de inflexión de la curva Presión/Volumen. El método utilizado por el respirador *Brina Neo* para este análisis, es la insuflación pulmonar con flujo bajo. De esta manera es posible precisar el punto de inflexión inferior (Lip) y el punto de inflexión superior (Uip). El dato aportado por el primero tiene aplicación para ayudar en la determinación del nivel óptimo de PEEP, capaz de evitar el colapso alveolar o lesiones por la apertura y cierre sucesivos de los alvéolos (atelectrauma).

El Uip representa la transición hacia la sobredistensión pulmonar, indicando el límite máximo de presión y volumen utilizable durante la ventilación pulmonar.

Como un dato complementario, durante esta maniobra también se obtiene el valor de la compliancia pulmonar desde la porción media de la curva (Cm_{ax}).

La prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente PED.



ADVERTENCIA

▪ *Esta maniobra se encuentra contraindicada en las siguientes condiciones:*

- *Pacientes con respiración espontánea.*
- *Pacientes hemodinámicamente inestables.*
- *Pacientes con hipertensión intracraneal.*
- *Pacientes que no puedan tolerar altas presiones intratorácicas por alguna otra causa.*
- *Pacientes susceptibles a baro o volutrauma.*
- *Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o con pulmones normales.*
- *Fugas en el circuito respiratorio o tubo endotraqueal.*

12.1.2 | Procedimiento



ADVERTENCIA

- *El paciente debe estar intubado y no debe tener actividad respiratoria espontánea ya que la misma distorsiona las curvas y arroja resultados erróneos.*
- *Durante el procedimiento se puede producir una elevada presión intratorácica por un periodo relativamente prolongado de tiempo, por lo tanto, el paciente debe estar hemodinámicamente estable*
- *La aplicación de presiones excesivas puede potencialmente producir neumotórax.*
- *En el caso de una finalización anticipada de la maniobra puede producirse una liberación brusca de la presión pulmonar lo que podría generar un incremento transitorio del retorno venoso comprometiendo el estado hemodinámico de algunos pacientes.*
- *Es recomendable un monitoreo permanente de signos vitales previo y durante el tiempo que dure la maniobra.*

El respirador inyecta un flujo bajo hacia el paciente y monitoriza el comportamiento de la presión del sistema respiratorio respecto de los volúmenes introducidos. Los puntos de inflexión se ubican en el lugar de la curva donde hay cambios de pendiente (cambios de la compliancia del sistema).

Cada maniobra de medición presenta la siguiente secuencia de pasos:

- Espiración de 3 s con PEEP = 0 cmH₂O.
- Comienzo de la insuflación pulmonar con flujo bajo de oxígeno (100%).
- Comienzo de la representación gráfica de la curva de insuflación, hasta el momento en el cual se alcanza el valor de presión o volumen máximo prerregulado (lo que ocurra primero, ver a continuación *Ejecución*).
- Comienzo de la representación gráfica de la curva de deflación luego de una pausa de 1 segundo.
- La ventilación se reanuda con el modo operativo y valores anteriores al inicio de la prueba.



ADVERTENCIA

- *No se recomienda repetir la maniobra antes de que haya pasado un intervalo de por lo menos 1 minuto o 10 respiraciones respecto a la previa.*

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.1.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> PV flex. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba.

En esta medición existe un parámetro de presión máxima y uno de volumen máximo. Estos dos valores son los máximos permitidos durante el procedimiento, y son utilizados como criterio de finalización de la entrega del flujo. Cualquiera de los dos valores que se alcance primero, señala la finalización de la prueba. La configuración de estos valores se realiza presionando el botón correspondiente sobre la pantalla. Luego, para dar comienzo presionar el botón comenzar.



ADVERTENCIA

- Con el objeto de prevenir complicaciones, el volumen y presión máxima del procedimiento deberán adecuarse a las condiciones y características del paciente.

Una vez finalizada la maniobra aparecen en pantalla dos cursores, uno en color rojo y otro en color amarillo, los cuales se ubican en el primer y último punto de la curva generada respectivamente. A su vez, entre ambos cursores se traza una recta en línea punteada blanca cuya pendiente determina el valor de la compliancia pulmonar.

En la parte superior del área gráfica se pueden observar de izquierda a derecha los valores de volumen y presión del punto seleccionado por cada cursor, así como el valor de la compliancia pulmonar. A manera de ubicar los puntos de inflexión en forma manual, los cursores pueden desplazarse a través de la curva.

Una vez que el resultado se muestra en pantalla, es posible realizar nuevamente la prueba.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.2 | Auto-PEEP

12.2.1 | Conceptos

Se denomina *auto-PEEP*, o *PEEP* intrínseco, a la hiperinflación pulmonar dinámica, no intencionada, que ocurre en la ventilación mecánica cuando el intervalo de tiempo entre respiraciones sucesivas es insuficiente para restablecer la posición de equilibrio del sistema respiratorio.

El *auto-PEEP* es un fenómeno que no se puede observar con la inspección simple del paciente. Es posible medirlo mediante maniobras especiales cuando existan sospechas de su presencia. Una de las formas de presumirlo es mediante el análisis de la curva de flujo durante ventilación mecánica. Si durante la espiración, la curva de flujo no regresa antes de la próxima inspiración al nivel basal, es muy probable que exista *auto-PEEP*. Con la prueba de *auto-PEEP* es posible confirmar o

descartar esta idea, y en caso afirmativo, determinar la magnitud del mismo.



NOTA

→ Los modos asistidos y espontáneos no son estudiados. Si el paciente efectúa respiraciones espontáneas, el cálculo de autoPEEP no se efectúa.

12.2.2 | Procedimiento

Con el respirador la medición de *auto-PEEP* se realiza mediante una maniobra estática. El paciente debe permanecer en ventilación controlada (volumen o presión). Los esfuerzos respiratorios pueden alterar la medición, por lo tanto, si el paciente está alerta, es importante instruirlo respecto del procedimiento para lograr una máxima relajación durante la maniobra.

Como primera acción, el respirador cierra la válvula espiratoria durante 0,75 s al final de la fase espiratoria. Esta pausa se utiliza para medir la presión alveolar.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.2.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> auto-PEEP. Una vez ejecutada esta secuencia aparece la ventana de la prueba. Para comenzar la medición es necesario presionar el botón *Comenzar*. Cuando finaliza la maniobra, el resultado es mostrado en pantalla. La prueba se puede repetir y la última medición será guardada en memoria para su posterior visualización.

12.3 | Capacidad Vital Lenta

12.3.1 | Conceptos

La capacidad vital es la cantidad de aire que puede ser espirada a partir de una inspiración máxima, sirviendo como evaluación de la reserva ventilatoria. Esta prueba sólo se encuentra habilitada para las categorías de paciente PED.

12.3.2 | Procedimiento

Para efectuar la maniobra el respirador selecciona automáticamente el modo operativo PSV/CPAP con PSV = 0 cmH₂O.

Se debe estimular al paciente para que realice una inspiración máxima para luego espirar en forma lenta hasta el máximo posible. Se debe resaltar que la maniobra debe ser lenta.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV
- AVA

12.3.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Capacidad vital lenta. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* inicia a la maniobra de medición de la Capacidad vital lenta, que tiene una duración de 30 s.

A medida que el paciente realiza sucesivas respiraciones, el valor obtenido en cada una de ellas es mostrado en pantalla, junto con el valor máximo obtenido hasta la última medición.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.4 | Compliancia y Resistencia

12.4.1 | Conceptos

La compliancia del sistema respiratorio es una de las variables que con mayor frecuencia se mide en el transcurso de la ventilación mecánica. Con esta maniobra se determinan la compliancia estática, y la compliancia dinámica.

Las resistencias inspiratoria y espiratoria se definen como la diferencia de presión necesaria para generar un flujo inspiratorio o espiratorio determinado, y es la expresión de la resistencia al flujo que oponen las vías aéreas (del paciente, artificiales, y circuito del respirador).

Las pruebas de compliancia y resistencia se realizan en una misma maniobra.

12.4.1.1 | Compliancia Dinámica

La *Compliancia Dinámica* se calcula a partir del cambio de presión que ocurre durante la insuflación de un volumen conocido de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Compliancia Dinámica} = \frac{V_T}{P_{\text{máx}} - \text{PEEP}}$$

La *Compliancia Dinámica* es un índice global que se refiere a la impedancia respiratoria del paciente en general, sin hacer distinción de sus componentes elásticas y resistivas.

En este respirador la compliancia dinámica es mostrada en tiempo real, respiración por respiración, en la pantalla correspondiente a DATOS DE PACIENTE (ver capítulo FUNCIONES ADICIONALES).

12.4.1.2 | Compliancia Estática

La *Compliancia Estática* es igual al cambio necesario de presión para producir un cambio de volumen determinado (dV/dP). Este respirador la calcula de la siguiente forma:

$$\text{Compliancia Estática} = \frac{V_T}{P_{\text{plateau}} - \text{PEEP}_{\text{total}}}$$

El cálculo toma en cuenta la compliancia del circuito del respirador. Tanto la compliancia como la resistencia son parámetros de mecánica respiratoria que están en estrecha relación con el volumen pulmonar al cual fueron medidos. Esto es de importancia al momento de la interpretación de los resultados, ya que el valor obtenido en la medición es de carácter absoluto y no está expresado en relación con el volumen pulmonar al que fue medido.

12.4.1.3 | Resistencia Inspiratoria

La *Resistencia Inspiratoria* es calculada mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia Inspiratoria} = \frac{P_{\text{máx}} - P_{\text{plateau}}}{\frac{V_T}{T_i}}$$

Donde VT/Ti es el flujo inspiratorio medio.

Al igual que otras mediciones de mecánica respiratoria, la resistencia inspiratoria necesita de la inflación pasiva del paciente con un volumen tidal conocido, onda de flujo rectangular, y pausa inspiratoria. Las condiciones mencionadas son importantes para la validación de la medición.

La medición de la resistencia inspiratoria es omitida durante el modo de ventilación controlada por presión (PCV) debido a que el flujo inspiratorio no es constante. Lo mismo sucede en modo VCV con una onda de flujo decreciente.

12.4.1.4 | Resistencia Espiratoria

La medición de la *Resistencia Espiratoria* tiene utilidad en la evaluación de la respuesta a los broncodilatadores en pacientes ventilados que padecen enfermedades respiratorias obstructivas.

La fórmula utilizada para el cálculo es la siguiente:

$$\text{Resistencia Espiratoria} = \frac{CT_{est}}{\text{Complacencia Estática}}$$

La *Resistencia Espiratoria* evalúa las características resistivas de las vías aéreas durante la espiración por lo que no está afectado por el tipo de onda de flujo inspiratorio utilizado. Esto permite que pueda ser medida también durante modos por presión.

12.4.2 | Procedimiento

Las mediciones de las dos compliancias y las dos resistencias descritas en el apartado anterior se ejecutan en la misma maniobra.

La medición de la compliancia se realiza mediante una maniobra estática. Esto significa que el paciente debe estar instruido respecto del procedimiento para lograr su máxima relajación durante la maniobra.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.4.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Compliancia y Resistencia.

Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* se inicia la maniobra de medición de la compliancia y resistencia.

Cuando el resultado se encuentra disponible se muestra en la misma ventana, y la prueba puede volver a realizarse para obtener una nueva lectura.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.5 | P0.1

12.5.1 | Conceptos

El objetivo de esta prueba es ayudar a determinar la demanda ventilatoria y la capacidad del paciente de reasumir la ventilación espontánea. Por definición, la P0.1 determina la caída de presión que genera el esfuerzo del paciente durante los primeros 100 ms luego de pasado un umbral conocido de presión por debajo de la presión base.

La determinación de P0.1 no requiere de la cooperación del paciente, y este no debe estar advertido del momento en que comienza la prueba. Esta prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente PED.

12.5.2 | Procedimiento

Al comenzar la maniobra, el respirador analiza el ciclo respiratorio durante dos respiraciones, identificando inspiración y espiración. Durante la última espiración se produce la oclusión de la válvula inspiratoria quedando abierta la válvula espiratoria.

La medición de la P0.1 comienza cuando el respirador detecta una caída de presión de -0,5 cmH₂O respecto al nivel de presión de base. A partir de ese momento comienza la cuenta de 100 ms, durante los cuales se mide la amplitud de la depresión generada (P0.1).

El resultado se expresa como valor absoluto, tomado en referencia al nivel de presión basal.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV
- AVA

12.5.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> P0.1. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* se inicia la maniobra para concluir en la medición de la P0.1. Una vez que el resultado se muestra en pantalla, es posible realizar nuevamente la prueba.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.6 | P_i máx

12.6.1 | Conceptos

La P_i máx es un índice que evalúa la capacidad contráctil máxima que poseen los músculos inspiratorios, especialmente el diafragma.

La P_i máx no es solamente el reflejo de la función de los músculos respiratorios en forma aislada, sino que también puede afectarse por las alteraciones que ocurran en cualquier punto de la génesis de la contracción muscular (sistema nervioso central, vías de conducción, unión neuromuscular, situación mecánica del músculo, receptores periféricos, etc.).

La prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente PED.

12.6.2 | Procedimiento

La P_i máx se puede efectuar con o sin la colaboración del paciente. el respirador continuará en el modo seleccionado y retirará el PEEP.

Comienza la maniobra analizando el ciclo respiratorio durante dos respiraciones, identificando inspiración y espiración. Durante la última espiración se produce una oclusión de la válvula inspiratoria durante 20 s, quedando abierta la válvula espiratoria. Esto permite una espiración libre, pero durante la inspiración el paciente se encuentra demandando aire en un sistema estanco. Esto genera que la presión dentro del circuito respiratorio decrete conforme se incrementa la magnitud del esfuerzo del paciente.

La P_i máx se computa como la mayor caída de presión de la vía aérea que ocurre durante el período de oclusión. El resultado es expresado como valor absoluto en referencia al nivel de presión de base.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI

- VSV
- AVA

12.6.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> P_i máx. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* se inicia la maniobra que realiza las mediciones de la presión inspiratoria máxima, durante 20 s. En este tiempo se monitorizan todos los esfuerzos inspiratorios, y en la ventana de datos numéricos se registra el mayor valor obtenido en la serie de esfuerzos. Una vez que la prueba concluye, es posible realizarla nuevamente.

Si el paciente es cooperativo, puede ser estimulado para lograr el máximo esfuerzo inspiratorio. Si no es cooperativo, se tomará como válida la mayor presión negativa lograda.

Al finalizar la maniobra, el respirador vuelve al modo operativo original y la pantalla queda congelada mostrando el valor obtenido.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.7 | Volumen Atrapado

12.7.1 | Conceptos

Se denomina *Volumen Atrapado* a la cantidad de aire que queda dentro de los pulmones debido a la hiperinflación pulmonar dinámica, no intencionada, que ocurre en la ventilación mecánica cuando el intervalo de tiempo entre respiraciones sucesivas es insuficiente para restablecer la posición de equilibrio del sistema respiratorio. El volumen atrapado se puede medir, cuando exista sospecha de su presencia o se haya comprobado auto-PEEP (PEEP intrínseco).



NOTA

→ Los modos asistidos y espontáneos no son estudiados. Si el paciente efectúa respiraciones espontáneas, el cálculo de volumen atrapado no se efectúa.

12.7.2 | Procedimiento

Para efectuar la medición el respirador ejecuta una maniobra estática. El paciente debe permanecer con ventilación controlada (volumen o presión). Los esfuerzos respiratorios alteran la medición, por tanto, si el paciente está alerta, es importante instruirlo respecto del procedimiento, para lograr durante la maniobra, una relajación máxima.

El respirador insufla un volumen conocido durante la inspiración, y permite una espiración que se extiende hasta que

el neumotacógrafo espiratorio acusa una lectura de flujo cero (momento en el que el paciente ya no produce flujo espiratorio). La lectura del volumen espirado se compara con la monitorización del volumen de la última espiración anterior a la prueba. La diferencia entre estos volúmenes permite caracterizar la magnitud del volumen que permanece en el sistema respiratorio del paciente, durante la ventilación en curso.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PRVC

12.7.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Volumen atrapado. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. Presionando el botón *Comenzar* inicia la maniobra de medición del volumen atrapado. Cuando el resultado se encuentra disponible se muestra en la misma ventana, y la prueba puede volver a ejecutarse de la misma manera, para conseguir una nueva lectura.

Durante la ejecución de la prueba es posible cancelar la maniobra presionando el botón **[Cancelar]**.

12.8 | Oxigenación

12.8.1 | Conceptos

El objetivo de esta medición es brindar información acerca del estado de oxigenación del paciente, por medio de dos índices: índice de oxigenación (IO) y relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (PaFi).

12.8.2 | Procedimiento

Durante dicha medición, el respirador no modifica el patrón ventilatorio, por lo que puede ser ejecutada en cualquier instante y durante cualquier modo ventilatorio. Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV

- AVA

12.8.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> Oxigenación. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. A partir de aquí, los pasos para obtener los índices de oxigenación son:

- Oprimir sobre el botón 'Capturar parámetros', para tomar los valores de FiO_2 y presión media de la vía aérea.
- Realizar la toma de la muestra de sangre arterial que permita, mediante el análisis correspondiente, obtener el valor de PaO_2 . Es posible abandonar la pantalla de la prueba con **[X]** hasta que se tenga el resultado del análisis de gases en sangre.
- Cuando se cuente con el valor de PaO_2 , ingresar nuevamente al menú de la prueba, e ingresar el resultado obtenido de PaO_2 .
- Al aceptar el valor ingresado de PaO_2 la pantalla muestra los valores de PaFi e índice de oxigenación (IO) calculados, y el resultado se guarda con fecha y hora, hasta que se realice una nueva medición (o se apague el equipo).

Si se presiona sobre el botón 'Reiniciar', se eliminan los datos obtenidos hasta el momento a la espera de una nueva captura de estos.

12.9 | VD/VT Fisiológico



NOTA

→ Para la realización de este cálculo es imprescindible tener conectado el capnógrafo.

12.9.1 | Conceptos

Esta opción permite la medición del Espacio Muerto Fisiológico. Para ello se utiliza la ecuación de Bohr-Enghoff.

La prueba se encuentra habilitada sólo para las categorías de paciente PED.

12.9.2 | Procedimiento

Para la realización del cálculo se necesita el dato de la PaCO_2 . Por ello se debe tomar una muestra de sangre arterial, para realizar un análisis de gases en sangre y obtener esta información. El resto de los pasos se muestran a continuación en *Ejecución* e incluyen la adquisición de nuevos datos para completar la ecuación utilizada para el cálculo.

Prueba habilitada en los siguientes modos:

- VCV
- PCV
- PSV/CPAP
- SIMV (VCV) + PSV
- SIMV (PCV) + PSV
- SIMV (PRVC) + PSV
- MMV +PSV
- APRV
- VNI
- PRVC
- VSV
- AVA

12.9.3 | Ejecución

[Maniobras]>> [Mediciones]>> VD/VT fisiológico. Una vez ejecutada esta secuencia aparece en pantalla la ventana de la prueba. A partir de aquí, los pasos para obtener el valor del espacio muerto fisiológico son:

- Oprimir sobre el botón resaltado para grabar la $PeCO_2$ actual del paciente.
- Realizar la toma de la muestra de sangre arterial que permita, mediante el análisis correspondiente, obtener el valor de $PaCO_2$. Es posible abandonar la pantalla de la prueba con **[Cancelar]** hasta que se tenga el resultado del análisis de gases en sangre.
- Cuando se cuente con el valor de $PaCO_2$, ingresar nuevamente al menú de la prueba, e ingresar el resultado obtenido de $PaCO_2$.
- Al aceptar el valor ingresado de $PaCO_2$ la pantalla muestra el valor de VD/VT fisiológico calculado, y el resultado se guarda con fecha y hora, hasta que se realice una nueva medición (o se apague el equipo).

13. TENDENCIAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 13.1 DESCRIPCIÓN GENERAL
- 13.2 CONFIGURACIÓN
- 13.3 MANEJO DE LAS CURVAS DE TENDENCIAS

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Este capítulo resume la información necesaria para poder conocer las características del sistema de tendencias que ha sido implementado en el respirador. El sistema de historial de tendencias de los parámetros monitorizados puede ser consultado en cualquier momento, y el usuario puede configurar la información que este le muestra. Estos manejos se encuentran explicados en este capítulo.

13.1 | Descripción General

El módulo de tendencias es una herramienta que permite controlar el historial de valores de los principales parámetros ventilatorios, durante las últimas 72 hs de ventilación.

Para acceder a la función de tendencias es necesario ejecutar la siguiente secuencia: **[Registros]>>[Tendencias]**.

La presentación de la información es común para todas las categorías, utilizando tres gráficos en pantalla que muestran la evolución de tres parámetros que pueden ser elegidos por el usuario (Fig. 13-1). En el apartado 13.2 *Configuración* se explica cómo cambiar los parámetros mostrados en cada uno de estos grupos.

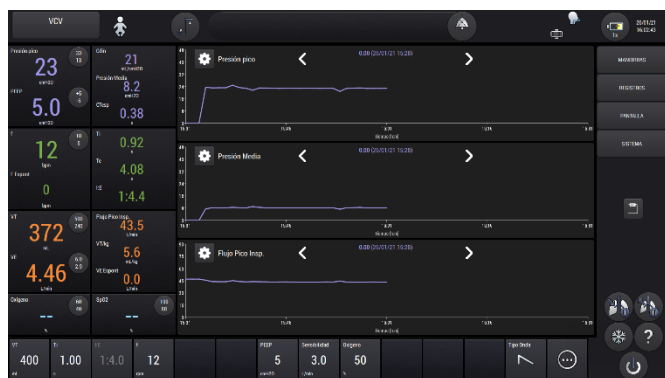


Fig. 13-1 Aspecto de la pantalla de TENDENCIAS.

El seguimiento de las diferentes variables se realiza con actualizaciones en pasos de a un minuto. Cada nuevo valor agregado a los gráficos de tendencias representa el valor medio del parámetro durante ese minuto. Esto permite identificar rápidamente las tendencias registradas para diferentes días.

Los parámetros que pueden ser seguidos en tendencias son los siguientes:

- Presión pico, Presión media, PEEP.
- Te, Frecuencia respiratoria.
- Volumen tidal, Volumen minuto espirado, Flujo pico Insp
- Datos de capnografía: ETCO₂, VTCO₂, VCO₂(STPD)
- Datos de oximetría: SpO₂.
- Compliancia dinámica.
- Concentración de O₂.

13.2 | Configuración

En la interfaz de cada tendencia existe un botón para seleccionar cuál es el parámetro para mostrar. Presionando en este botón, se despliega el submenú que se muestra en el sector derecho de la Fig. 13-2.

Desde este submenú se configura cada tendencia. Cualquier parámetro puede ocupar la primera, segunda, o tercera posición.

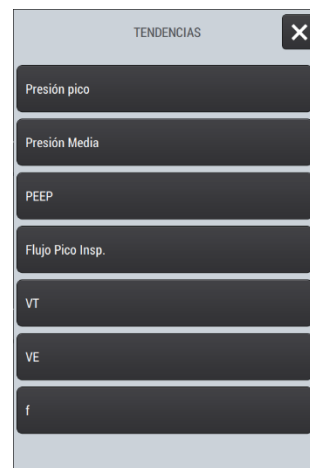


Fig. 13-2 Submenú de configuración de tendencias.

13.3 | Manejo de las Curvas de Tendencias

En cuanto al manejo de las curvas, se destacan las siguientes características útiles:

- Presionando directamente sobre el gráfico se consigue desplazar el cursor (línea vertical de puntos) que muestra la pantalla (Fig. 13-1). Cada posición que ocupa el cursor se corresponde con un valor para el parámetro en cada gráfico, y la hora en que se produjo ese registro. Estos datos se muestran sobre el sector superior del área de los gráficos.
- Al igual que los gráficos estándares, se puede modificar la escala de ambos ejes al presionar sobre los mismos. Esto es especialmente útil para regular el desplazamiento del cursor con un paso fino o grueso.

14. CAPNOGRAFÍA *

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 14.1 MANEJO DE LAS CURVAS DE TENDENCIAS
- 14.2 CONEXIÓN DEL CAPNÓGRAFO
- 14.3 MONITORIZACIÓN
- 14.5 MENSAJES

RESUMEN DEL CAPÍTULO

El capítulo incluye información sobre como habilitar el módulo opcional de capnografía, cómo interpretar la información que brinda el respirador al respecto, como manejar la configuración de sus menús y sobre el instrumental utilizado para la toma de datos.

14.1 | Capnógrafo

El respirador *Brina Neo* acepta los sensores de capnografía CAPNOSTAT® 5 de Respironics Inc.

El capnógrafo es un accesorio opcional que se entrega a pedido.



NOTA

→ El capnógrafo es un dispositivo libre de mantenimiento que no necesita calibración ni utilización de gases titulados.

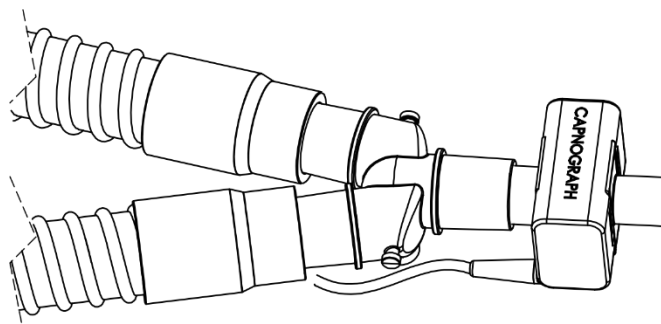


Fig. 14-1 Capnógrafo conectado en la pieza en Y del circuito paciente

14.1.1 | Componentes del Capnógrafo.

1. Sensor de CO₂.
2. Conector del cable del capnógrafo (para conexión en el respirador).
3. Adaptador (pieza que pertenece al capnógrafo y que vincula la pieza en Y con los elementos de conexión al paciente).



PRECAUCIÓN

▪ Mantener libre de suciedad las ventanas del adaptador del capnógrafo para que la lectura sea correcta. Por esta razón, si se realiza nebulización, el depósito de droga aerosolizada en las ventanas del adaptador puede alterar el funcionamiento del dispositivo.

▪ En el caso de utilizar humidificador pasivo, este debe estar conectado entre el paciente y el adaptador con el objeto de reducir la condensación de agua en las ventanas del adaptador.

14.2 | Conexión del Capnógrafo

- Ubicar el adaptador sobre el sensor (se oirá un clic cuando ambos dispositivos se hayan acoplado).
- Colocar uno de los extremos del adaptador en la pieza en Y del circuito respiratorio. El otro extremo se reserva para la conexión con el último tramo del circuito paciente.
- Colocar el conector del cable del capnógrafo en el respirador.

Al conectarse el capnógrafo en el respirador comienza un período de calentamiento del sensor. Cuando este termina, aparece un mensaje en pantalla que dice 'SENSOR OK'. Durante el período de calentamiento pueden observarse corrimientos anormales de las curvas de CO₂ e incluso dispararse las señales de alarma de CO₂ bajo. Estas situaciones desaparecen al finalizar el calentamiento del sensor.

14.3 | Monitorización

El acceso a la pantalla de CAPNOGRAFÍA se realiza presionando el botón [Pantalla]>>[Configuración de Pantallas] y seleccionando la pantalla CO₂.



NOTA

→ La capnografía volumétrica sólo se encuentra habilitada para categorías de paciente PED. Para categoría de paciente NEO la opción de capnografía incluye la curva PCO₂/Tiempo, la monitorización de ETCO₂, y la alarma correspondiente a este parámetro.

14.3.1 | Curvas

En la pantalla de CAPNOGRAFÍA es posible visualizar en forma continua las siguientes curvas:

- PCO₂ vs. Tiempo.
- Capnografía volumétrica.

14.3.2 | Parámetros Derivados

Brina Neo permite el seguimiento continuo de los siguientes parámetros en la pantalla de Capnografía:

- ETCO₂: presión parcial de CO₂ de final de espiración.
- Relación VD/VT: relación entre el espacio muerto anatómico y el volumen tidal.
- Espacio muerto en serie (VD): volumen del espacio muerto anatómico.
- Volumen corriente alveolar (VA): volumen que alcanza los alvéolos en cada respiración.
- Volumen minuto alveolar (Va min): volumen que alcanza los alvéolos en cada minuto.
- Volumen corriente de CO₂ (VTCO₂): volumen de CO₂ contenido en cada espiración.
- Eliminación de CO₂ (VCO₂): volumen de CO₂ espirado por minuto.
- PeCO₂: presión parcial de CO₂ espirada mixta (gas alveolar + gases del espacio muerto anatómico).

- PaCO₂: presión parcial ejercida por el dióxido de carbono disuelto en el plasma.

14.4 | Mensajes

A continuación, se definen los mensajes que pueden aparecer durante la utilización del módulo de capnografía, y se detallan las recomendaciones sobre las acciones necesarias.

- **'CO₂ RESPIRACIÓN NO DETECTADA'**
Este mensaje aparece en caso de no detectar respiraciones que contengan CO₂.
- **'CO₂ FUERA DE RANGO'**
Aparece cuando el valor de CO₂ detectado es superior a 150 mmHg. En caso de persistir este error se deberá realizar una puesta a cero.
- **'CONTROLAR ADAPTADOR DEL PACIENTE'**
Aparece usualmente cuando el sensor es retirado del adaptador o cuando existe un bloqueo óptico de las ventanas del mismo. También puede ser causada por una falla en la puesta a cero (durante el cambio de adaptador o cuando haya existido CO₂ en su interior en el momento de puesta a cero). Se recomienda limpiar el adaptador, o si este está limpio, realizar una nueva puesta a cero.
- **'FALLA DE SENSOR'**
Puede aparecer cuando ocurre un desvío de la corriente de la fuente por fuera de la calibración de fábrica o que la misma esté fuera de las especificaciones de operación. Controlar si el sensor está correctamente enchufado al respirador. Si el error persiste contactar al Service Autorizado.
- **'SENSOR NO ACTIVADO'**
Ocurre cuando la presión barométrica o las compensaciones por gases no se realizaron al momento de encender el respirador. Activar el sensor o guardar parámetros del sensor mediante las opciones dedicadas en menú de CAPNOGRAFÍA.
- **'CERO EN PROGRESO'**
Aparece cuando se está realizando una puesta a cero.
- **'CALENTANDO SENSOR'**
El sensor no ha alcanzado todavía la temperatura de funcionamiento, o la temperatura es inestable, lo que puede ocurrir al inicio del funcionamiento.
- **'SENSOR SOBRECALENTADO'**
Temperatura interna del sensor por encima de rango de operación. Verificar que el sensor no esté expuesto a fuentes de calor externas (lámparas o estufas). En caso de persistir contactar al Service.
- **'PONER A CERO'**
Se muestra cuando ocurren inconvenientes durante una puesta a cero (adaptador sucio, por ejemplo). Se sugiere repetir la puesta a cero del adaptador.

15. OXIMETRÍA DE PULSO *

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 15.1 OXÍMETRO
- 15.2 CONEXIÓN DEL OXÍMETRO
- 15.3 MONITORIZACIÓN Y CONFIGURACIÓN
- 15.4 CONFIGURACIONES ADICIONALES
- 15.6 LIMITACIONES EN LA MEDICIÓN
- 15.7 LIMPIEZA
- 15.8 INFORMACIÓN LEGAL

RESUMEN DEL CAPÍTULO

El capítulo incluye información sobre como habilitar el módulo opcional de oximetría de pulso Masimo®, cómo interpretar la información que brinda el respirador al respecto, como manejar la configuración de sus menús y sobre el instrumental utilizado para la toma de datos.

15.1 | Oxímetro

Los sensores RD SET® están indicados tanto para la "medición puntual" como para la monitorización continua y no invasiva de la saturación de oxígeno funcional de la hemoglobina arterial (SpO₂) y la frecuencia cardíaca (medida por medio de un sensor de SpO₂), para uso en pacientes pediátricos, y neonatos en condiciones de presencia o ausencia de movimiento y pacientes que cuenten con buena o mala perfusión, en hospitales e instalaciones de tipo hospitalario.

La oximetría de pulso se rige por los principios de que la oxihemoglobina (sangre oxigenada), la desoxihemoglobina (sangre no oxigenada), la carboxihemoglobina (sangre con contenido de monóxido de carbono) y la metahemoglobina (sangre con contenido de hemoglobina oxidada) difieren en su absorción de luz visible e infrarroja. La cantidad de sangre arterial en el tejido cambia con el pulso (fotopletiografía). Por lo tanto, la cantidad de luz absorbida por las cantidades variables de sangre arterial cambia en consecuencia.

El oxímetro es un accesorio opcional que se entrega a pedido. El respirador *Brina Neo* acepta todos los sensores de la familia RD SET™ de Masimo® Inc.



ADVERTENCIA

- *Al igual que todos los equipos médicos, dirija el cableado del paciente con cuidado para reducir la posibilidad de que el paciente se enrede o se estrangule.*
- *No coloque el oxímetro de pulso ni los accesorios en alguna posición que pueda hacer que caigan sobre el paciente.*
- *No encienda ni utilice el oxímetro de pulso a menos que se haya verificado que la configuración es correcta.*
- *No utilice el oxímetro de pulso durante una resonancia magnética ni en un entorno donde se realicen resonancias magnéticas.*
- *No utilice el oxímetro de pulso si parece o se sospecha que está dañado.*
- *Peligro de explosión: no utilice el oxímetro de pulso en presencia de anestésicos inflamables u otra sustancia inflamable en combinación con aire, entornos enriquecidos con oxígeno u óxido nítrico.*
- *Para garantizar la seguridad, evite apilar varios dispositivos o colocar algo sobre el dispositivo durante su funcionamiento.*
- *Para protegerse contra lesiones, siga las siguientes instrucciones:*
 - *Evite colocar el dispositivo sobre superficies con derrames de líquidos visibles.*
 - *No sumerja el dispositivo en líquidos.*

- *No intente esterilizar el dispositivo.*
- *Utilice soluciones de limpieza únicamente como se indica en este manual.*
- *No intente limpiar el dispositivo mientras monitorea a un paciente.*
- *Para protegerse de una descarga eléctrica, retire siempre el sensor y desconecte completamente el oxímetro de pulso antes de bañar al paciente.*
- *Si alguna medición parece cuestionable, primero verifique los signos vitales del paciente por medios alternativos y luego verifique que el oxímetro de pulso funcione correctamente.*
- *Las lecturas inexactas de saturación de oxígeno (SpO₂) pueden deberse a:*
 - *Aplicación y colocación inadecuada del sensor.*
 - *Niveles elevados de carboxihemoglobina (COHb) o metahemoglobina (MetHb): pueden producirse niveles altos de COHb o MetHb con una saturación de oxígeno aparentemente normal. Cuando se sospecha de niveles elevados de COHb o MetHb, se debe realizar un análisis de laboratorio (CO-oximetría) de una muestra de sangre.*
 - *Niveles elevados de bilirrubina.*
 - *Niveles elevados de dishemoglobina*
 - *Enfermedad vasoespástica, como la de Raynaud, y enfermedad vascular periférica.*
 - *Hemoglobinopatías y trastornos de síntesis como talasemias, hemoglobina S, hemoglobina C, drepanocitosis, etc.*
 - *Condiciones de hipercapnia o hipocapnia.*
 - *Anemia severa.*
 - *Perfusión arterial muy baja.*
 - *Artefacto de movimiento extremo.*
 - *Pulsación venosa anormal o constricción venosa.*
 - *Vasoconstricción grave o hipotermia.*
 - *Catéteres arteriales y balón intraaórtico.*
 - *Colorantes intravasculares, como verde de indocianina o azul de metileno.*
 - *Coloración y textura aplicada externamente, como esmalte de uñas, uñas acrílicas, purpurina, etc.*
 - *Marcas de nacimiento, tatuajes, decoloraciones de la piel, humedad en la piel, dedos deformados o anormales. etc.*

- **Trastornos del color de la piel.**

▪ **Sustancias que interfieren:** los tintes o cualquier sustancia que contenga tintes que cambien la pigmentación sanguínea habitual pueden causar lecturas erróneas.

▪ **El oxímetro de pulso:**

- **No debe utilizarse como la única base para el diagnóstico o las decisiones terapéuticas. Debe usarse junto con signos y síntomas clínicos.**
- **No es un monitor de apnea.**
- **Se puede utilizar durante la desfibrilación, pero esto puede afectar la precisión o disponibilidad de los parámetros y mediciones.**
- **No debería utilizarse para análisis de arritmias.**

▪ **La saturación de oxígeno se calibra empíricamente en voluntarios adultos sanos con niveles normales de carboxihemoglobina (COHb) y metahemoglobina (MetHb).**

▪ **No ajuste, repare, abra, desmonte ni modifique el oxímetro de pulso ni los accesorios. Pueden producirse lesiones al personal o daños al equipo. Devuelva el oxímetro de pulso para su reparación si es necesario.**

▪ **Las mediciones ópticas basadas en pletismografía (por ejemplo, SpO₂, SpHb, SpOC, SpMet, SpCO, RRp y ORi) pueden verse afectadas por lo siguiente:**

- **Aplicación o uso incorrecto del sensor o uso de un sensor incorrecto.**
 - **Manguito de presión arterial aplicado en el mismo brazo que el sitio del sensor.**
 - **Colorantes intravasculares como verde de indocianina o azul de metileno.**
 - **Congestión venosa.**
 - **Pulsaciones venosas anormales (por ejemplo, insuficiencia de la válvula tricúspide, posición de Trendelenburg).**
 - **Ritmos de pulsos anormales debido a condiciones fisiológicas o inducidos por factores externos (por ejemplo, arritmias cardíacas, balón intraaórtico, etc.).**
 - **Coloración y textura aplicadas externamente como esmalte de uñas, uñas acrílicas, purpurina, etc.**
 - **Humedad, marcas de nacimiento, decoloración de la piel, aberración de las**
-

uñas, dedos deformados u objetos extraños en el paso de la luz.

- **Niveles elevados de bilirrubina.**
- **Condiciones fisiológicas que pueden cambiar significativamente la curva de disociación del oxígeno.**
- **Condición fisiológica que puede afectar el tono vasomotor o cambios en el tono vasomotor.**

▪ **Las lecturas inexactas del índice de reserva de oxígeno (ORi) pueden deberse a:**

- **Baja perfusión arterial.**
 - **Artefacto inducido por movimiento.**
 - **Niveles elevados de COHb y/o MetHb.**
 - **Hemoglobinopatías (defectos cualitativos, incluida la anemia falciforme) y trastornos de la síntesis de hemoglobina (defectos cuantitativos como talasemias).**
 - **Hipotensión, vasoconstricción grave, anemia grave o hipotermia.**
-



PRECAUCIÓN

- **No coloque el oxímetro de pulso donde el paciente pueda cambiar los controles.**
 - **Peligro de descarga eléctrica e inflamabilidad:** antes de limpiar, apague siempre el dispositivo y desconéctelo de cualquier fuente de alimentación.
 - **Cuando los pacientes se someten a terapia fotodinámica, pueden ser sensibles a las fuentes de luz. La oximetría de pulso se puede utilizar sólo bajo supervisión clínica cuidadosa durante períodos cortos de tiempo para minimizar la interferencia con la terapia fotodinámica.**
 - **No coloque el oxímetro de pulso sobre equipos eléctricos que puedan afectar al dispositivo y evitar que funcione correctamente.**
 - **Si los valores de SpO₂ indican hipoxemia, se debe tomar una muestra de sangre de laboratorio para confirmar la condición del paciente.**
 - **Si el mensaje de "perfusión baja" aparece con frecuencia, busque un sitio de monitorización mejor perfundido. Mientras tanto, evalúe al paciente y, si está indicado, verifique el estado de oxigenación por otros medios.**
 - **Cambie el sitio de aplicación o reemplace el sensor y/o el cable del paciente cuando se muestre "Reemplazar sensor" y/o "Reemplazar cable del paciente", o un**
-

mensaje de mala calidad de señal persistente (como "Bajo SIQ") en el monitor principal. Estos mensajes pueden indicar que el tiempo de monitorización del paciente se ha agotado en el cable o sensor del paciente.

- *Si usa oximetría de pulso durante la irradiación del cuerpo completo, mantenga el sensor fuera del campo de radiación. Si el sensor está expuesto a la radiación, la lectura puede ser inexacta o el dispositivo puede leer cero durante el período de irradiación activa.*
- *El dispositivo debe configurarse para que coincida con la frecuencia de la línea eléctrica local para permitir la cancelación del ruido introducido por luces fluorescentes y otras fuentes.*
- *Para asegurarse de que los límites de alarma sean apropiados para el paciente que está siendo monitoreado, verifique los límites cada vez que se use el oxímetro de pulso.*
- *La variación en las mediciones de hemoglobina puede ser profunda y puede verse afectada por la técnica de muestreo, así como por las condiciones fisiológicas del paciente. Cualquier resultado que muestre inconsistencia con el estado clínico del paciente debe repetirse y/o complementarse con datos de prueba adicionales. Las muestras de sangre deben analizarse con dispositivos de laboratorio antes de tomar una decisión clínica para comprender completamente la condición del paciente.*
- *No sumerja el pulsioxímetro en ninguna solución limpiadora ni intente esterilizarlo en autoclave, irradiación, vapor, gas, óxido de etileno o cualquier otro método. Esto dañará el dispositivo.*
- *Peligro de descarga eléctrica: realice pruebas periódicas para verificar que las corrientes de fuga de los circuitos aplicados por el paciente y del sistema estén dentro de los límites aceptables según lo especificado por las normas de seguridad aplicables. La suma de las corrientes de fuga debe comprobarse de acuerdo con IEC 60601-1 y UL60601-1. Debe comprobarse la corriente de fuga del sistema al conectar equipos externos al sistema. Cuando se produzca un evento, como una caída de un componente de aproximadamente 1 metro o más, o un derrame de sangre u otros líquidos, vuelva a realizar la prueba antes de seguir utilizándolo. Pueden producirse lesiones al personal.*
- *Eliminación del producto: cumpla con las leyes locales en la eliminación del dispositivo y/o sus accesorios.*
- *Para minimizar la interferencia de radio, otros equipos eléctricos que emiten transmisiones de radiofrecuencia no deben estar muy cerca del oxímetro de pulso.*
- *Reemplace el cable o sensor cuando se reemplace el sensor o cuando se muestre constantemente un mensaje de bajo SIQ mientras se monitorea a pacientes*

consecutivos después de completar los pasos de solución de problemas que se enumeran.



NOTA

- El conector de SpO₂ de Masimo® solo se puede conectar al cable paciente de SpO₂ de Masimo®.
- No se puede utilizar un comprobador funcional ni un simulador de SpO₂ para evaluar la exactitud de un módulo de SpO₂ o de un sensor de SpO₂.
- Se puede utilizar un comprobador funcional o un simulador de SpO₂ para determinar la exactitud de la frecuencia del pulso.
- El simulador de SpO₂ no se puede utilizar para validar la precisión del monitor de saturación de oxígeno y del sensor de SpO₂. La precisión del monitor de saturación de oxígeno y del sensor de SpO₂ se debe validar con datos clínicos.
- Las luces extremas de alta intensidad (como las luces estroboscópicas pulsantes) dirigidas al sensor pueden no permitir que el oxímetro de pulso obtenga lecturas de signos vitales.
- Cuando se utiliza la configuración de Sensibilidad máxima, el rendimiento de la detección de "Sensor desactivado" puede verse comprometido. Si el dispositivo está en este ajuste y el sensor se desprende del paciente, es posible que se produzcan lecturas falsas debido al "ruido" ambiental, como la luz, la vibración y el movimiento excesivo del aire.
- No enrolle el cableado del paciente en una bobina apretada ni el dispositivo, ya que esto puede dañar el cableado del paciente.
- En las instrucciones de uso del sensor, se puede encontrar información adicional específica de los sensores Masimo® compatibles con el oxímetro de pulso, incluida la información sobre el rendimiento de los parámetros/mediciones durante el movimiento y la perfusión baja.
- Los cables y sensores se proporcionan con tecnología X-Cal™ para minimizar el riesgo de lecturas inexactas y pérdida imprevista de la monitorización del paciente. Consulte las instrucciones de uso del cable o sensor para conocer la duración especificada del tiempo de monitorización del paciente.
- Las condiciones fisiológicas que resultan en la pérdida de la señal pulsátil pueden resultar en lecturas de SpO₂, SpHb, SpOC, SpCO, SpMet, RRp y ORi.

15.1.1 | Componentes del Oxímetro

1. Sensor de SpO₂.
2. Cable paciente RD rainbow SET™ (para conexión en el respirador).

15.2 | Conexión del Oxímetro

15.2.1 | Sensor Reutilizable PEDIÁTRICO (10-50kg)

15.2.1.1 | Selección del sitio

- Elija un sitio que tenga buena perfusión y que restrinja lo menos posible el movimiento de un paciente consciente. De preferencia utilice el dedo anular de la mano no dominante. Alternativamente, se pueden utilizar los otros dedos de la mano no dominante.
- Siempre elija un sitio que cubra completamente la ventana del detector del sensor. Se puede usar el dedo gordo o el dedo largo (el que está junto al dedo gordo) del pie en pacientes que tengan que estar sujetos o que no tengan manos disponibles.
- Antes de colocar el sensor, se deberá limpiar el sitio para que esté libre de suciedad.



PRECAUCIÓN

- Antes de utilizar el sensor, asegúrese de que este se encuentre físicamente intacto y que no tenga cables rotos o pelados ni piezas dañadas.

15.2.1.2 | Colocación del sensor en el paciente

1. Consulte la Fig. 15-1. Abra el sensor oprimiendo las lengüetas con bisagra. Coloque el dedo seleccionado encima de la ventana del sensor RD SET DCI™ o RD SET DCI-P™. La parte más carnosa del dedo deberá cubrir la ventana del detector ubicada en la mitad inferior del sensor. La mitad superior del sensor se identifica por el cable. Si el sitio seleccionado es un dedo, la punta del dedo deberá tocar el tope elevado que se encuentra dentro del sensor. Si la uña está larga, puede extenderse sobre el tope del dedo y pasarlo.

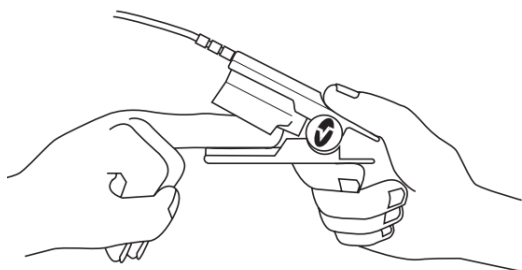


Fig. 15-1 Colocación sensor PED.

2. Consulte la Fig. 15-2. Las lengüetas con bisagra del sensor se deberán abrir lo suficiente como para distribuir de manera uniforme la sujeción del sensor a lo largo del dedo. Verifique la posición del sensor para comprobar que esté en la posición correcta. Es necesario que la ventana del detector quede completamente cubierta para garantizar la obtención de datos precisos.

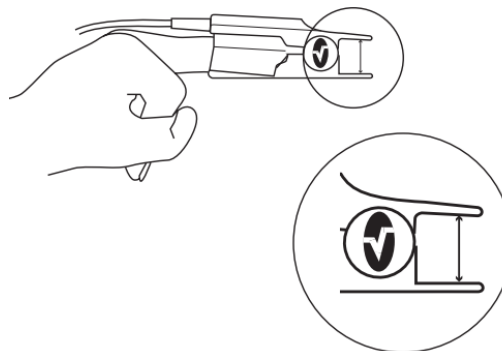


Fig. 15-2 Colocación sensor PED.

3. Consulte la Fig. 15-3. Oriente el sensor de modo que el cable corra hacia la parte superior de la mano del paciente.

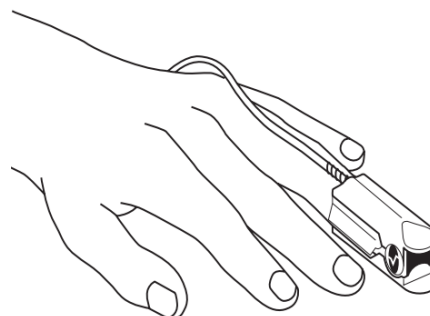


Fig. 15-3 Colocación sensor PED.



NOTA

- En el caso de pacientes con dedos más pequeños, puede que sea necesario usar un sensor para un rango de peso más bajo de modo que quede completamente cubierta la ventana del detector.

15.2.1.3 | Conexión del sensor al cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-4. Oriente correctamente el conector del sensor e insértelo hasta adentro del conector del cable del paciente.

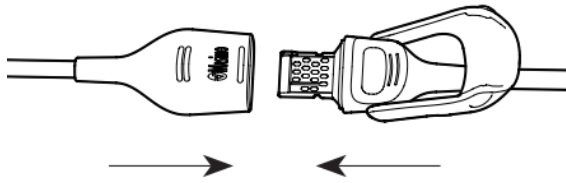


Fig. 15-4 Conexión sensor PED.

2. Consulte la Fig. 15-5. Cierre completamente el seguro protector.

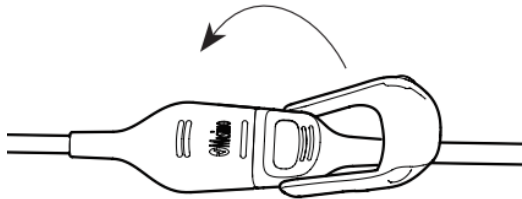


Fig. 15-5 Conexión sensor PED.

15.2.1.4 | Desconexión del sensor del cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-6. Levante el seguro protector.

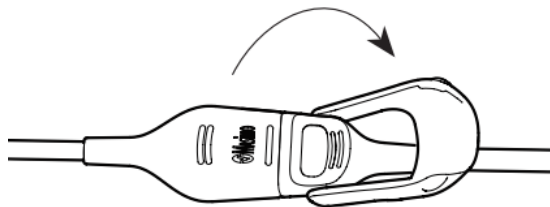


Fig. 15-6 Desconexión sensor PED.

2. Consulte la Fig. 15-7. Tire firmemente del conector del sensor para retirarlo del cable del paciente.

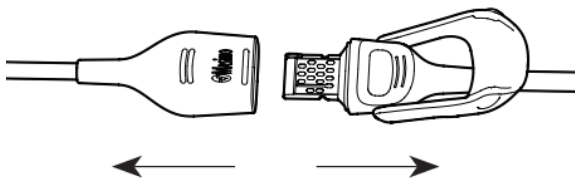


Fig. 15-7 Desconexión sensor PED.



NOTA

→ Para evitar daños, tire del conector del sensor y no del cable.



PRECAUCIÓN

▪ Exclusivamente para uso en un solo paciente.

15.2.2.1 | Selección del sitio

- Siempre elija un lugar con buena perfusión y cubra completamente la ventana del detector del sensor.
- El lugar de colocación debe limpiarse para eliminar la suciedad y debe estar seco antes de colocar el sensor.

RD SET Neo™: Sensor para uso en neonatos

< 3 kg. El lugar preferido es el pie. Alternativamente, se puede utilizar la palma y parte posterior de la mano.

RD SET NeoPt™: Sensores para uso en niños prematuros

< 1 kg El lugar preferido es el pie. Alternativamente, se puede utilizar la palma y parte posterior de la mano.

15.2.2.2 | Colocación del sensor en el paciente

1. Consulte la Fig. 15-8. Para pieles sensibles, se puede disminuir o eliminar la pegajosidad del adhesivo de grado médico embadurnando las áreas adhesivas con una mota de algodón o gasa.

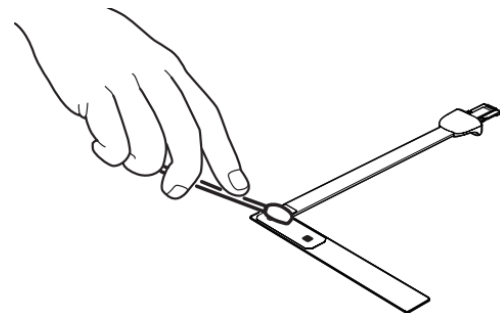


Fig. 15-8 Colocación sensor NEO/PT.

2. Consulte la Fig. 15-9. Oriente el cable del sensor hacia el tobillo (o la muñeca). Coloque el sensor alrededor del aspecto lateral del pie (o la mano), alineado con el cuarto dedo del pie (o de la mano). Es necesario que la ventana del detector quede completamente cubierta para garantizar la obtención de datos precisos.

15.2.2 | Sensor Neo para NEONATOS (<3kg) y sensor NeoPt para PREMATUROS (<1kg)

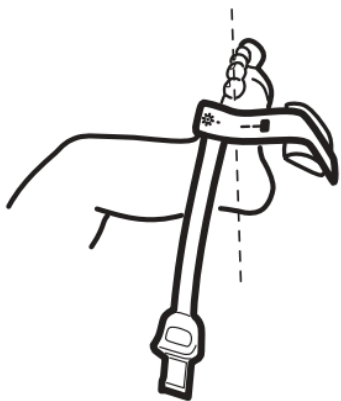


Fig. 15-9 Colocación sensor NEO/PT.

3. Consulte la Fig. 15-10. Coloque la envoltura adhesiva/de espuma alrededor del costado del pie (o la mano) y asegúrese de que la ventana del emisor () esté alineada directamente del lado opuesto del detector. Tenga cuidado de mantener la alineación correcta entre las ventanas del detector y del emisor mientras coloca la envoltura adhesiva/de espuma para fijar el sensor.

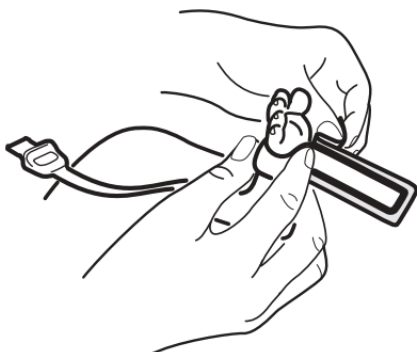


Fig. 15-10 Colocación sensor NEO/PT.

4. Consulte la Fig. 15-11. Verifique que haya quedado en la posición correcta y vuelva a posicionarlo si es necesario.

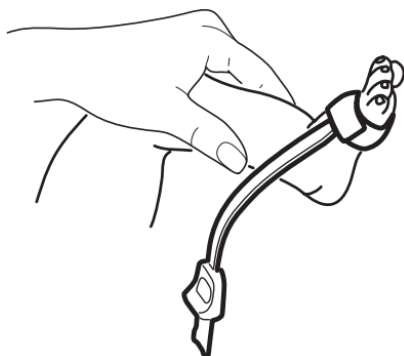


Fig. 15-11 Colocación sensor NEO/PT.

15.2.2.3 | Conexión del sensor al cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-12. Oriente la lengüeta del conector del sensor de modo que el lado donde están los contactos “brillantes” quede hacia arriba. Oriente el

cable del paciente de modo que la barra de color y las ranuras de agarre queden hacia arriba.

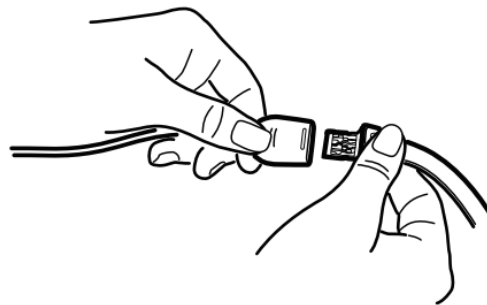


Fig. 15-12 Conexión sensor NEO/PT.

2. Consulte la Fig. 15-13. Inserte la lengüeta del sensor en el cable del paciente hasta que oiga o sienta el clic de la conexión. Tire suavemente de los conectores para asegurar un contacto positivo. Se puede usar cinta para fijar el cable al paciente y así facilitar el movimiento.

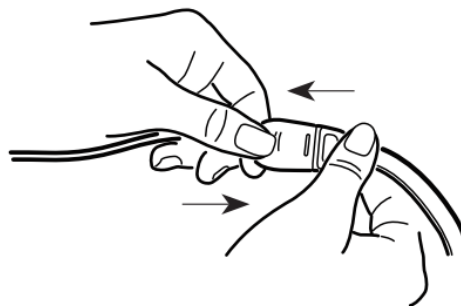


Fig. 15-13 Conexión sensor NEO/PT.

15.2.2.4 | Desconexión del sensor del cable del paciente

Consulte la Fig. 15-14. Tire firmemente del conector del sensor para retirarlo del cable del paciente.

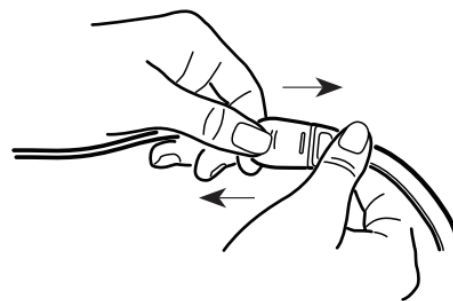


Fig. 15-14 Desconexión sensor NEO/PT.



NOTA

→ Para evitar daños, tire del conector del sensor y no del cable.

15.2.3 | Sensor Neo para PEDIÁTRICO (>40kg)



PRECAUCIÓN

- Exclusivamente para uso en un solo paciente.

15.2.3.1 | Selección del sitio

- Siempre elija un lugar con buena perfusión y cubra completamente la ventana del detector del sensor.
- El lugar de colocación debe limpiarse para eliminar la suciedad y debe estar seco antes de colocar el sensor.

RD SET Neo™: Sensor para uso en pediátricos

> 40 kg. El lugar preferido es el dedo medio o el dedo anular de la mano no dominante.

15.2.3.2 | Colocación del sensor en el paciente

1. Consulte la Fig. 15-15. Oriente el cable del sensor de modo que corra por el dorso de la mano. Coloque el detector en la parte carnosa del dedo. Como alternativa, también se puede colocar el sensor en un dedo del pie (no se muestra).

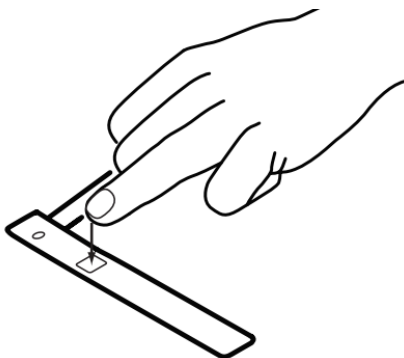


Fig. 15-15 Colocación sensor NEO en PED.

2. Consulte la Fig. 15-16. Coloque la envoltura adhesiva alrededor del dedo de modo que la ventana del emisor () quede alineada sobre la parte superior del dedo del lado directamente opuesto al detector. Es necesario que la ventana del detector quede completamente cubierta para garantizar la obtención de datos precisos.

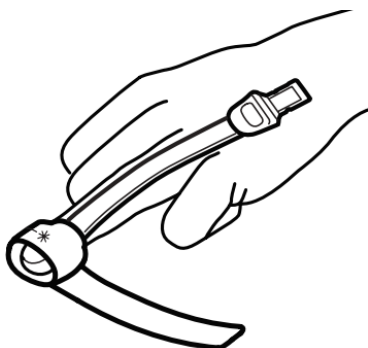


Fig. 15-16 Colocación sensor NEO en PED.

3. Consulte la Fig. 15-17. Revise el sensor para verificar que esté correctamente colocado y, si es necesario, vuelva a colocarlo.



Fig. 15-17 Colocación sensor NEO en PED.

15.2.3.3 | Conexión del sensor al cable del paciente

1. Consulte la Fig. 15-12 anterior. Oriente la lengüeta del conector del sensor de modo que el lado donde están los contactos “brillantes” quede hacia arriba. Oriente el cable del paciente de modo que la barra de color y las ranuras de agarre queden hacia arriba.
2. Consulte la Fig. 15-13 anterior. Inserte la lengüeta del sensor en el cable del paciente hasta que oiga o sienta el clic de la conexión. Tire suavemente de los conectores para asegurar un contacto positivo. Se puede usar cinta para fijar el cable al paciente y así facilitarle el movimiento.

15.2.3.4 | Desconexión del sensor del cable del paciente

Consulte la Fig. 15-14 anterior. Tire firmemente del conector del sensor para retirarlo del cable del paciente.



NOTA

→ Para evitar daños, tire del conector del sensor y no del cable.

15.3 | Monitorización y Configuración

El acceso a la pantalla de OXIMETRÍA DE PULSO se realiza ingresando en **Pantalla>>Configuración de Pantalla** y seleccionando la pantalla **Oximetría de Pulso**.

Brina Neo permite el seguimiento continuo de los siguientes parámetros en la pantalla de Oximetría:

15.3.1 | Saturación de Oxígeno (SpO2)

Es un valor que representa el porcentaje de saturación de oxígeno dentro de la sangre. Se calcula como el porcentaje de hemoglobina oxigenada en relación con la suma de oxihemoglobina y desoxihemoglobina.

15.3.1.1 | Tiempo de Promediado (SpO₂)

Esta función permite al usuario seleccionar el nivel de visibilidad deseado para variaciones sutiles en el valor medido. Dependiendo del estado del paciente y el área de atención, a veces se prefieren tiempos de promedio más cortos, en lugar de tiempos de promedio más largos (Por ej. en neonatos) y viceversa.

Los tiempos seleccionables son (segundos):

- 2-4
- 4-6
- 8 (Por defecto)
- 10
- 12
- 14
- 16

15.3.1.2 | Sensibilidad

La configuración de sensibilidad permite al usuario adaptar la sensibilidad de medición de SpO₂ al nivel de intensidad y calidad de la señal de SpO₂ del paciente en el sitio de medición.

- **Normal** (Por defecto): Es recomendada para pacientes que experimentan algún compromiso en el flujo sanguíneo o en la perfusión. Es aconsejable para áreas de cuidado donde los pacientes son observados con frecuencia.
- **Adaptative Probe Off Detection (APOD)**: La detección de desconexión de sensor adaptable es el modo de sensibilidad recomendado cuando hay una alta probabilidad de que el sensor se desconecte. También es el modo sugerido para las áreas de atención donde los pacientes no son monitoreados visualmente continuamente. Este modo ofrece una protección mejorada contra las lecturas erróneas debido a un sensor que se separa inadvertidamente de un paciente por movimientos excesivos.
- **Máxima (MAX)**: Se recomienda la sensibilidad máxima en pacientes con señales débiles (por ejemplo, ruido ambiental alto y/o pacientes con perfusión muy baja). También es aconsejable cuando la criticidad del paciente es alta.

15.3.1.3 | FastSat®

Esta característica activable permite una respuesta rápida y una visualización instantánea de cambios en la SpO₂ al dar prioridad a los datos más recientes. Esto ayuda al usuario en entornos clínicos que requieren un tiempo de respuesta rápido, por ejemplo, en casos de intubación, reanimación, etc.

Configuración seleccionable:

- Habilitado
- Deshabilitado (Por defecto)

15.3.2 | Frecuencia del Pulso (PR)

La frecuencia del pulso es un valor que representa la cantidad de veces que el corazón late por minuto.

15.3.3 | Índice de Perfusión (PI)

El índice de perfusión es un valor que indica la intensidad de la señal de pulso arterial como el porcentaje de señal pulsátil en relación con la señal no pulsátil. El índice de perfusión es de utilidad para determinar la colocación óptima de la SpO₂ sensor. Este parámetro también es útil como herramienta de solución de problemas al ayudar a un médico a descartar si un valor cuestionable puede deberse a una baja perfusión y/o a una baja señal por ruido.

Los médicos usan PI para identificar rápidamente un sitio óptimo para colocar el sensor. Los valores de PI más altos reflejan señales plestimográficas más fuerte, que facilitan mediciones más consistentes. Un beneficio adicional es que los cambios en la perfusión pueden ser indicadores de cambios importantes en el estado fisiológico del paciente.

15.3.4 | Índice de Variabilidad Plestimográfica (PVI®)



NOTA

→ Esta característica es opcional.

El índice de variabilidad plestimográfica representa los cambios de perfusión periférica secundarios a la respiración, o lo que es equivalente, la modulación de amplitud del PI sobre una respiración, y puede estar estrechamente relacionada con los cambios de presión intratorácica. El PVI® puede ser una herramienta útil de detección no invasiva y un indicador temprano para ayudar a los médicos a determinar cuándo administrar líquidos a los pacientes para mejorar el rendimiento cardíaco y la perfusión de órganos.

Configuración seleccionable:

- Habilitado.
- Deshabilitado (Por defecto).

15.3.4.1 | Promediado (PVI®)

La función de promediado de PVI® permite al usuario seleccionar el nivel de visibilidad deseado para variaciones sutiles en el valor de PVI.

Configuración seleccionable:

- Normal (Por defecto).

- Rápido.

15.3.5 | Relación SaFi (SpO₂/FiO₂)

Esta relación puede ser de utilidad para valorar el intercambio gaseoso de un paciente de forma no invasiva, siendo un índice que se obtiene rápidamente, durante la monitorización respiratoria continua, y sin requerir estudio gasométrico.

15.3.6 | Onda Pletismográfica

Representa una indicación visual del pulso del paciente y es de utilidad para la toma de decisiones clínicas permitiendo interpretar mejor las lecturas de SpO₂.



NOTA

→ La onda pletismográfica se ha normalizado para su visualización.

15.4 | Configuraciones Adicionales

El acceso a las configuraciones adicionales se realiza desde la pantalla de oximetría de pulso, presionando el botón **Configuración>>Configuraciones adicionales**.

15.4.1 | Filtro de Línea (Notch)

Dependiendo de la región geográfica, puede configurarse un valor predeterminado para que coincida con la frecuencia de la línea de alimentación utilizada en esa región. Esto permitirá cancelar el ruido introducido por luces fluorescentes y otras fuentes que pueden afectar la calidad de la señal.

Configuración seleccionable:

- 50 Hz (Por defecto)
- 60 Hz

15.5 | Limitaciones en la medición

Durante el proceso de medición, los siguientes factores pueden afectar a la precisión de la medición:

- Luz ambiente alta.
- Muy baja perfusión en el sitio monitorizado.
- La interferencia de radiación electromagnética (EMI) puede causar lecturas imprecisas.
- Unidades electroquirúrgicas.
- Niveles elevados de carboxihemoglobina (COHb), metahemoglobina (MetHb), o bilirrubina total.
- Las deformidades en los dedos, los tintes intravasculares, como el verde de indocianina o el azul

de metileno, o los colorantes y las texturas de aplicación externa, como el esmalte de uñas, las uñas acrílicas, el brillo, etc.

- Colocación inadecuada del sensor de SpO₂ o uso de un sensor de SpO₂ incorrecto.
- La anemia grave, una perfusión arterial muy baja o el artefacto extremo debido al movimiento pueden causar lecturas imprecisas de SpO₂.
- Los niveles elevados de dishemoglobina, los estados hipocápnicos o hipercápnicos, la vasoconstricción grave o la hipotermia.
- Las enfermedades vasoespásticas como el síndrome de Raynaud y la enfermedad vascular periférica.



PRECAUCIÓN

▪ Si no está seguro de la precisión de los resultados de la medición, examine las constantes vitales del paciente con otro métodos y, a continuación, el monitor y el sensor de SpO₂.

▪ Para evitar la interferencia de las luces ambientales, asegúrese de que el sensor esté correctamente colocado y, en caso necesario, cubra el sitio del sensor con un material opaco. No tomar esta precaución en condiciones de luz ambiental alta puede generar mediciones imprecisas.

▪ No modifique ni altere el sensor de ninguna manera. Las alteraciones o modificaciones pueden afectar el rendimiento y/o la precisión.

15.5.1 | Contraindicaciones

Los sensores RD SET™ reutilizables están contraindicados para el uso en pacientes móviles o durante períodos prolongados de uso. No están destinados para la monitorización a largo plazo. Se deben retirar y volver a colocar en un sitio de monitorización diferente al menos cada cuatro (4) horas. Debido a que las diversas condiciones de la piel y niveles de perfusión de cada individuo afectan la capacidad del sitio de tolerar la colocación del sensor, es posible que sea necesario cambiarlo de lugar con mayor frecuencia. Si se requiere monitorización prolongada, se recomienda el uso de un sensor desechable RD SET™.

Los sensores RD SET™ desechables están contraindicados para pacientes que presenten reacciones alérgicas a los productos de hule espuma y/o a la cinta adhesiva.

15.6 | Limpieza

Para conocer los detalles del procedimiento diríjase a la sección correspondiente en el capítulo *Limpieza y Mantenimiento*.

15.7 | Información Legal

15.7.1 | Información de Patentes Masimo®

Patentes de Masimo®: www.masimo.com/patents.htm

15.7.2 | Clausula de Licencia No Implícita Masimo®

La posesión o compra de este dispositivo no confiere licencia expresa o implícita alguna para utilizar el dispositivo con sensores o cables no autorizados que, solos o en combinación con este dispositivo, se encuentren dentro del alcance de una o más de las patentes relacionadas con este dispositivo.

16. VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO

- **CONTENIDO DEL CAPÍTULO**

- 16.1 ELEMENTOS NECESARIOS
- 16.2 PREPARACIÓN DEL RESPIRADOR
- 16.3 VERIFICACIÓN FUNCIONAL
- 16.4 VERIFICACIÓN DE ALARMAS
- 16.5 VERIFICACIÓN OPERATIVA

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se listan una serie de pruebas que deben realizarse sobre el respirador para determinar si se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento.

**NOTA**

→ Este capítulo reúne una serie de pruebas que el usuario debe ejecutar para verificar el funcionamiento apropiado del respirador. Estas pruebas deben realizarse como paso previo al primer uso del respirador, y es recomendable que también se ejecuten periódicamente o luego de un tiempo prolongado de desuso.

16.1 | Elementos Necesarios

Para poder realizar las pruebas que se detallan a continuación son necesarios los siguientes elementos:

- Respirador con circuito paciente para categoría de paciente PED o NEO.
- Pulmón de prueba provisto con el equipo (adecuado para la categoría de paciente a verificar).
- Analizador de oxígeno gaseoso.
- Reloj con segundero.

16.2 | Preparación del Respirador

- Conecte las mangueras de suministro de aire, y de oxígeno, y el cable de alimentación eléctrica a las fuentes apropiadas.
- Verifique la presencia de la celda de O₂.
- Encienda el respirador y seleccione la categoría de paciente que corresponda.
- Comience la calibración del circuito paciente como es indicado en el capítulo *Encendido y Calibración Inicial*.
- Cuando aparece la pantalla de programación, seleccione el modo operativo VCV.
- Comience la ventilación aceptando los parámetros predefinidos.
- Permita que el respirador funcione durante por lo menos dos minutos con los parámetros predefinidos.
- El respirador está en condiciones para la ejecución de las pruebas.

16.3 | Verificación Funcional

Las pruebas para la verificación funcional se presentan en la **Tabla 16-1**. Estas pruebas están pensadas para ser llevadas a cabo en el orden propuesto, y se requiere que cada vez que se cambia el valor de un parámetro o atributo, se retorne al valor original una vez concluida la prueba.

Tabla 16-1 Verificación funcional

PRUEBA	ACCIÓN	VERIFICACIÓN
Frecuencia	Controlar con el reloj con segundero la cantidad de	El valor obtenido de la acción anterior debe coincidir con el

	respiraciones en un minuto.	monitorizado por el respirador.
Volumen Tidal (VT)	Contrastar el valor de VT regulado con el monitorizado para el valor predeterminado. Repetir para un VT 50% mayor y para un VT 50% menor.	El valor monitorizado debe estar dentro de un $\pm 10\%$ del valor regulado.
PEEP	Mantener el valor predeterminado.	Verificar que la línea de presión de base se mantiene estable.
Sensibilidad	Realizar un esfuerzo sobre el pulmón de prueba para generar una inspiración.	La inspiración debe generarse.
Sensibilidad	Regular la sensibilidad a 0,5 L/min.	No debe verificarse autociclado (permitir al menos cinco respiraciones mandatorias).
Sensibilidad	Regular la sensibilidad a - 0,5 cmH ₂ O	No debe verificarse autociclado (permitir al menos cinco respiraciones mandatorias).
Inspiración manual	Apretar el botón [Manual Insp.] .	El respirador debe iniciar una respiración mandatoria.
Forma de onda de flujo	Cambiar la forma de onda de flujo.	Sobre la gráfica de flujo debe visualizarse el cambio de perfil de onda de flujo.
Oxígeno	Comparar la concentración de O ₂ monitorizada con la concentración regulada.	El valor monitorizado debe estar entre 45% y 55%.
Oxígeno	Modificar la concentración de O ₂ hasta un valor de 100%.	La concentración de oxígeno monitorizada debe ser de al menos 95% luego de diez respiraciones.

**NOTA**

→ Durante la prueba de VT puede excederse el límite de alarma de presión inspiratoria máxima, con lo que se activarán las señales de alarma correspondientes. En este caso es necesario regular el límite de presión inspiratoria máxima, de manera que el VT configurado pueda ser entregado correctamente. De lo contrario esta alarma limitará el VT entregado, y la prueba no podrá ejecutarse.

16.4 | Verificación de Alarmas

Las pruebas para la verificación de alarmas se presentan en el A.I.

16.5 | Verificación Operativa

Las pruebas donde se requiere de la intervención del usuario ya han sido cubiertas por los apartados anteriores. La verificación operativa es un control automático que realiza el

respirador durante la calibración inicial. Para más información sobre la naturaleza de estas pruebas diríjase al capítulo *Encendido y Calibración inicial*.

17. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 17.1 LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN
- 17.2 REENSAMBLADO DEL CIRCUITO PACIENTE REUTILIZABLE
- 17.3 MANTENIMIENTO

RESUMEN DEL CAPÍTULO

Existen una serie de recomendaciones en cuanto a las condiciones de limpieza, esterilidad y mantenimiento a las que debe ajustarse el equipo y sus accesorios. En este capítulo se declaran los lineamientos sobre los cuidados necesarios sobre este tema, y los puntos clave que deben atenderse para asegurar un buen funcionamiento del respirador y minimizar el impacto ambiental durante su vida útil.

17.1 | Limpeza y Esterilización

17.1.1 | Indicaciones Generales

El respirador *Brina Neo* y las partes asociadas del circuito paciente (mangueras, conectores, accesorios, etc.) son entregados limpios, pero no estériles.

Luego de cada uso, las partes en contacto con el paciente son fácilmente desarmables para su limpieza y posterior esterilización.



ADVERTENCIA

▪ *No limpiar, desinfectar o reutilizar componentes de un solo uso. Realizar esto podría ocasionar pérdida en la integridad del material, fugas, o contaminación que afecten el funcionamiento del respirador, y por tanto la seguridad del paciente.*



PRECAUCIÓN

▪ *El respirador no es autoclavable y no es compatible con el óxido de etileno. No someta al equipo a ninguno de estos métodos de esterilización.*



NOTA

→ La información que se provee para el manejo de la limpieza y esterilización de los diferentes componentes se ofrece a manera de guía. Esta puede adaptarse a los protocolos propios de cada departamento o servicio, siempre que se respeten las advertencias y precauciones declaradas en este capítulo.

→ Las instrucciones para descartar todo el equipo, partes obsoletas o elementos provistos por otras compañías, se encuentran en el anexo *Disposición Final*.

17.1.2 | Unidad Ventilatoria

La *Unidad Ventilatoria* del equipo debe limpiarse y desinfectarse externamente utilizando alguno de los siguientes productos:

- Limpiador hidroalcohólico/amonio cuaternario (como cloruro de benzalconio) a base de solvente.
- Glutaraldehído al 2%.



PRECAUCIÓN

▪ *No limpiar la carcasa con solventes químicos abrasivos, ni sustancias ácidas o alcalinas. -No usar solventes, acetonas, cloroformo o sustancias ácidas fuertes o solventes clorinados.*

17.1.3 | Pantalla

Las recomendaciones de limpieza de este apartado corresponden a la pantalla táctil. Para la limpieza utilizar un paño suave, embebido en solución de jabón neutro y agua tibia.



PRECAUCIÓN

▪ *No limpiar la pantalla con solventes químicos abrasivos, ni sustancias ácidas o alcalinas. No utilizar ningún tipo de alcohol.*

▪ *No rociar el producto de limpieza directamente sobre la pantalla.*

▪ *Antes de comenzar con los procesos de limpieza y desinfección, apagar el respirador.*

17.1.4 | Circuito Paciente Reutilizable

Todas las partes del circuito paciente reutilizable deben encontrarse en perfectas condiciones de asepsia al momento de ser utilizadas.

Todos los elementos que TECME S.A. entrega con el respirador pero que son ajenos a su manufactura deben ser limpiados y esterilizados según las especificaciones de sus fabricantes. Leer estas instrucciones y respetarlas, para utilizar siempre elementos debidamente acondicionados con el respirador.

Para la limpieza previa a la esterilización, el circuito paciente debe desarmarse por completo para exponer todas sus superficies. Es inadmisibles que permanezcan en cualquier segmento del circuito, restos de material orgánico adherido. Ver Fig. 17-1 donde se muestra un esquema del circuito paciente.

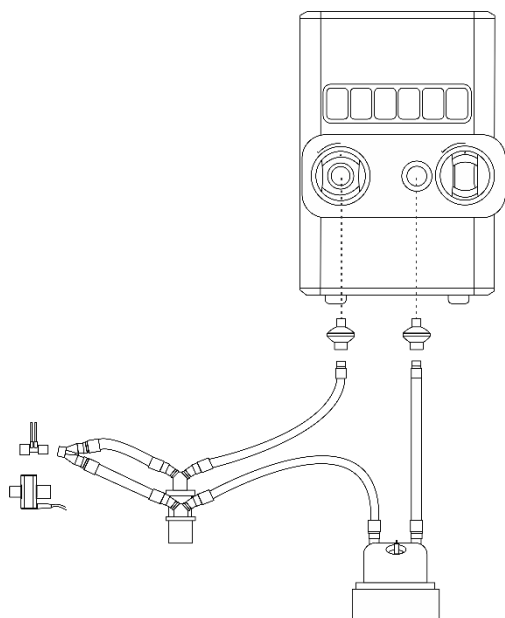


Fig. 17-1 Diagrama del ensamble del circuito paciente (con accesorios).

**ADVERTENCIA**

▪ **No deben permanecer restos de material orgánico sobre las paredes de las partes que conforman el circuito paciente. Es importante una correcta limpieza de los elementos que van a ser esterilizados.**

**PRECAUCIÓN**

▪ **No usar en ninguna parte alcohol puro, soluciones limpiadoras que contengan alcohol, ni tampoco limpiadores que contengan acondicionadores.**

▪ **El óxido de etileno puede causar alteraciones de la superficie de los plásticos y acelerar el envejecimiento de los componentes de goma.**

▪ **No usar solventes, acetona, cloroformo, o sustancias ácidas fuertes o solventes clorinados para limpiar las partes plásticas, o las mangueras del circuito paciente.**

▪ **No sumergir la base del humidificador/calentador en ningún tipo de líquido. Puede existir peligro de cortocircuito. Referirse al manual del humidificador/calentador para la limpieza y esterilización del dispositivo.**

▪ **Los componentes del circuito paciente que pueden contaminarse con fluidos corporales o gases espirados durante condiciones normales y de primer defecto son:**

- Conjunto espiratorio (accesorio estándar).
- Filtro antibacteriano (accesorio opcional).

**NOTA**

→ Para descartar el circuito paciente, tener en cuenta que el mismo se considera como residuo patógeno, a menos que haya sido esterilizado previo al descarte.

17.1.5 | Conjunto Espiratorio

Para limpiar el conjunto antes del proceso de esterilización utilizar sólo detergentes neutros, libres de cloro. Las indicaciones sobre cómo retirar el conjunto del respirador, y sobre cómo desarmarla se encuentran en el capítulo ENSAMBLE E INSTALACIÓN (ver Fig. 17-2).

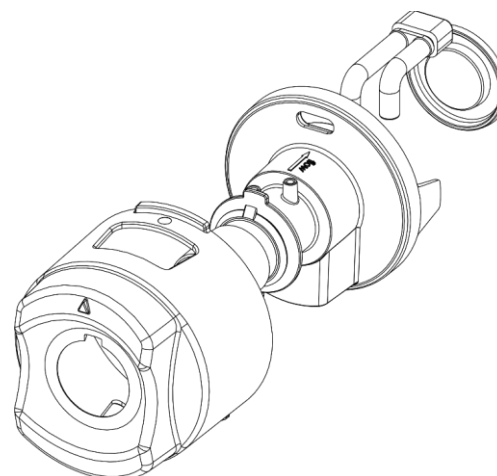


Fig. 17-2 Conjunto espiratorio desarmado.

El proceso de limpieza debe ejecutarse con mucho cuidado, debido a la presencia de una delicada membrana que se encuentra en el cuerpo del conjunto, y que es parte del neumotacógrafo espiratorio. No introducir por los orificios del conjunto elementos punzantes, cortantes, o que pueden por su uso indebido maltratar la membrana interna. Por la misma razón, se debe evitar el uso de aire comprimido para secar el conjunto. El deterioro de esta membrana puede conducir a un funcionamiento inadecuado del respirador.

**ADVERTENCIA**

▪ **Desarmar completamente el conjunto espiratorio para su limpieza.**

▪ **El neumotacógrafo incorporado en el conjunto espiratorio tiene en su interior una delicada membrana transparente. Esta no debe ser dañada para que la medición del flujo, y del volumen espirado sea correcta.**



NOTA

→ Para descartar la válvula exhalatoria, tener en cuenta que la misma se considera como residuo patógeno, a menos que haya sido esterilizada previo al descarte.

El conjunto espiratorio es autoclavable. Soporta 50 ciclos de esterilización en autoclave si se escogen los siguientes parámetros: 20 minutos a 121 °C – 2 horas; ó 15 minutos a 134 °C – 1,5 horas.

17.1.6 | Oxímetro de Pulso

El oxímetro de pulso debe limpiarse de la siguiente forma:

1. Retire el sensor al paciente y desconéctelo del cable del paciente.
2. Limpie el sensor con una almohadilla con alcohol isopropílico al 70 %.
3. Deje que el sensor se seque completamente antes de colocarlo a un paciente.

O bien,

1. Si se requiere desinfección de bajo nivel, utilice una solución 1:10 de blanqueador/agua.
2. Empape un paño o gasa con la solución limpiadora y úselo para limpiar todas las superficies del sensor y del cable.
3. Empape otro paño o gasa con agua estéril o destilada y úselo para limpiar todas las superficies del sensor y del cable.
4. Seque el sensor y el cable con un paño limpio o gasa seca.



PRECAUCIÓN

- Solo limpiar y reutilizar sensores previstos para dicho fin.
- No utilice blanqueador sin diluir (hipoclorito de sodio al 5 % - 5,25 %) ni ninguna solución limpiadora distinta a las recomendadas aquí, ya que se podría dañar permanentemente el sensor.
- No sumerja el sensor ni el conector en ninguna solución líquida.
- No lo esterilice con radiación, vapor, autoclave ni óxido de etileno.

17.2 | Reensamblado del Circuito Paciente Reutilizable

Una vez que los componentes hayan sido debidamente limpiados y esterilizados se encuentran en condiciones para ser

utilizados. Debe prestarse especial atención al reensamblado de todas las partes del circuito paciente, en especial del conjunto espiratorio. El diafragma de este conjunto debe ser colocado de manera correcta para poder cumplir con sus funciones. Ante cualquier duda consulte el capítulo ENSAMBLE E INSTALACIÓN.



ADVERTENCIA

- Utilizar siempre diafragmas originales. Aquellos que no son originales pueden ocasionar mal funcionamiento de la válvula espiratoria con atascamiento de la vía espiratoria.
- Es muy importante el posicionamiento del diafragma sobre el conjunto espiratorio para el funcionamiento correcto del respirador. Cuidar de que se acomode correctamente.

17.3 | Mantenimiento

17.3.1 | Mantenimiento Preventivo Sugerido



NOTA

→ El mantenimiento preventivo es indispensable para la integridad estructural y funcional del respirador. La falta de mantenimiento adecuado puede repercutir en la calidad de ventilación mecánica que reciben los pacientes.

→ La vida útil del respirador ha sido establecida considerando el cumplimiento de todos los mantenimientos programados que deben ejecutarse durante este período (cada 5000 hs de uso o un año).

→ El mantenimiento programado sólo puede ser realizado por TECME S.A. o por personal autorizado por TECME S.A.

→ Para mayor información respecto a las tareas de mantenimiento, referirse al Manual Técnico de Mantenimiento, el cual contiene información respecto a la resolución de problemas, componentes del respirador, instrucciones para service, etc.

Tabla 17-1 Mantenimiento preventivo

PRUEBA	ACCIÓN	VERIFICACIÓN
Cada 4 – 6 hs	Trampas de agua del circuito paciente.	Verificar presencia de agua en las trampas. Vaciar si es necesario.
Con cada nuevo paciente	Circuito paciente, incluido el conjunto espiratorio (válvula + neumotacógrafo espiratorios).	Reemplazar por un circuito estéril, y esterilizar o desechar el circuito saliente, o las partes que correspondan.
Diario	Filtro de agua para aire comprimido.	Verificar presencia de agua en el filtro. Vaciar si es necesario.

Diario	Circuito paciente.	Verificar estado general del circuito (mangueras + accesorios). Cambiar las partes o accesorios que no se encuentren en condiciones óptimas, y recalibrar circuito paciente.
Cada 3 meses	Batería interna.	Desconectar el cable de alimentación principal. Verificar que el ícono de Carga completa de batería se mantenga por 10 minutos. Caso contrario comunicarse con el servicio técnico autorizado.
Anualmente o cada 5000 hs de uso (lo que ocurra primero).	Respirador completo.	Enviar el respirador al servicio técnico autorizado para mantenimiento programado de 5000 hs.
Cada 2 años o cada 10000 hs de uso (lo que ocurra primero).	Respirador completo.	Enviar el respirador al servicio técnico autorizado para mantenimiento programado de 10000 hs.

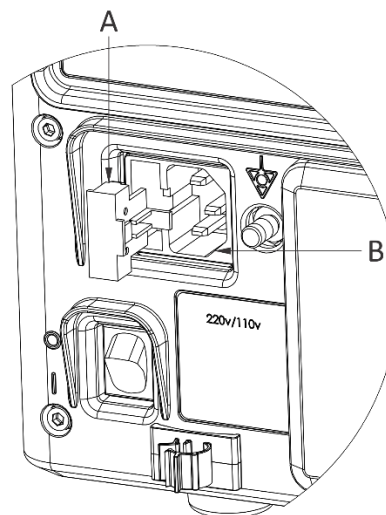


Fig. 17-3 Alojamiento de fusibles.

17.3.2 | Filtros de Aire Comprimido y Oxígeno

Es muy importante que los filtros de aire comprimido y oxígeno se mantengan en óptimas condiciones de trabajo. La calidad de estos suministros afecta al funcionamiento del respirador, y la salud del paciente.

Consultar las recomendaciones de mantenimiento en las instrucciones de uso del fabricante en cuanto a la periodicidad del recambio de cada unidad filtrante. El respirador no debe ventilarse cuando los filtros de aire comprimido u oxígeno no se encuentran en buenas condiciones.

Se recomienda, además, tomar las siguientes precauciones para asegurar un funcionamiento correcto de los filtros:

- Mantener el dispositivo siempre en posición vertical.
- Utilizar si es necesario una manguera conectada en la salida del drenaje para recolectar el agua de condensación en un recipiente. Cuidar que las dimensiones de la manguera sean las correctas. Una longitud exagerada puede aumentar innecesariamente la resistencia al drenaje.
- Si se utiliza una manguera recolectora de agua, controlar que no presente tramos con dirección ascendente que pueda obstaculizar el drenaje.

17.3.3 | Fusibles

Próxima a la entrada de la alimentación eléctrica principal se encuentra la caja de fusibles (Fig. 17-3 A). Ubicada en el panel posterior del equipo, aloja dos fusibles F2L250V (Ø 5 mm x 20 mm – 250 V / 2 A). En el caso de ser necesario el reemplazo de ellos, utilizar fusibles de las mismas características.

17.3.4 | Mantenimiento Programado (cada 5000 horas ó un año)

El mantenimiento programado se realiza cada 5000 hs de uso, o cada un año, lo que ocurra primero. Es un procedimiento realizado en fábrica, o por un servicio técnico especializado autorizado.

Cuando el equipo es enviado para cumplir con este mantenimiento incluir una nota explicando los eventos atípicos que pudieran haber ocurrido. De esta manera, las evaluaciones a realizar también considerarán estas particularidades.

La necesidad de realizar este mantenimiento cuando se cumplen 5000 horas de uso es alertada por un ícono en pantalla, ubicado en el sector superior derecho de la misma. Este ícono es suprimido por el servicio técnico una vez que se ha finalizado el protocolo de mantenimiento, y aparecerá nuevamente cuando se cumplan otras 5000 hs de uso, o haya transcurrido un año desde el último mantenimiento.

En la siguiente lista se resumen las verificaciones de partes, accesorios y consumibles que son realizadas durante un mantenimiento programado del equipo.

- Conjunto espiratorio.
- Célula de Oxígeno.
- Baterías internas.
- Junta de cierre de gabinete.
- Ventilador (cooler trasero).
- Filtros de Metal Poroso.
- Líneas neumáticas internas.
- Fusibles.
- Presión de reguladores internos.
- Sensores.
- Circuito de entrada de gases.
- Válvulas proporcionales/recalibración (si es necesario).
- Limpieza de contactos y conexiones internas.

Limpieza y Mantenimiento

- Actualización de software (si es necesario).
- Calibración de sistema neumático.
- Alarmas: señales luminosas y audibles.
- Funcionamiento de interfaz de usuario.
- Sistema Watchdog.
- Control final de funcionamiento.

18. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- 18.1 CLASIFICACIÓN
- 18.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
- 18.3 PANTALLA
- 18.4 REQUERIMIENTOS AMBIENTALES
- 18.5 ESPECIFICACIONES NEUMÁTICAS
- 18.6 ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS
- 18.7 AJUSTE DE PARÁMETROS VENTILATORIOS
- 18.8 PARÁMETROS ENTREGADOS
- 18.9 PARÁMETROS MONITORIZADOS
- 18.10 AJUSTE DE ALARMAS
- 18.11 OBTENCIÓN DE LOS DATOS PARA CONTROL Y MONITORIZACIÓN
- 18.12 CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO RESPIRATORIO
- 18.13 ESPECIFICACIONES DE LOS MÓDULOS DE CO₂
- 18.14 ESPECIFICACIONES DEL MÓDULO DE SPO₂
- 18.15 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA
- 18.16 OPERACIÓN BÁSICA DEL RESPIRADOR
- 18.17 MECANISMOS DE SEGURIDAD
- 18.18 MECANISMOS DE SEGURIDAD
- 18.19 MECANISMOS DE SEGURIDAD
- 18.20 CIRCUITO NEUMÁTICO DEL RESPIRADOR

RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se encuentran las especificaciones técnicas que caracterizan a *Brina Neo*, desde información básica respecto a las características físicas, hasta los detalles de cada accesorio. Así como también, una descripción en profundidad de su principio de funcionamiento y medidas de seguridad.



NOTA

→ En caso de ser necesario, TECME S.A. proveerá información técnica del equipo, tal como descripciones, diagramas e instrucciones de calibración, etc. para ayudar al personal técnico debidamente calificado a reparar aquellas partes definidas por el fabricante como reparables.

18.1 | Clasificación

Tabla 18-1 Clasificaciones del respirador

Riesgo	Clase IIb (Council Directive 93/42/EEC). Clase III (MERCOSUR/GMC/RES. N° 40/00).
Tipo de protección contra choque eléctrico	Clase I (según IEC 60601-1).
Grado de protección contra choque eléctrico de las partes aplicables	Tipo B (según IEC 60601-1). Tipo BF (según IEC 60601-1).
Grado de protección IP	IP22 Primer dígito: "2" - Protegido contra el acceso a partes peligrosas con un dedo. - Protegido contra cuerpos extraños sólidos de diámetro \geq 12,5 mm; Segundo dígito: "2" - Protegido contra gotas de agua que caen verticalmente cuando la carcasa se inclina hasta 15°.
Modo de operación	Funcionamiento continuo (IEC 60601-1).

18.2 | Características Físicas

Tabla 18-2 Características físicas

Altura	70,9 cm (27.91 in).
Ancho	47,8 cm (18.82 in).
Profundidad	34,4 cm (13.54 in).
Altura incluyendo el pedestal	146 cm (57.5 in).
Masa sin incluir el pedestal	18,65 kg (41.11 lb).
Masa incluyendo el pedestal	28,60 kg (63.05 lb).
Ancho del pedestal	55 cm (21.6 in)
Profundidad del pedestal	70 cm (27.5 in)
Nivel de presión acústica ponderada A	No excede de 45.3 dBA a una distancia de 1 m
Nivel de potencia acústica ponderada A	No excede de 56.3 dBA.

18.3 | Pantalla

Tabla 18-3 Pantalla

Tipo	Pantalla sensible al tacto / TFT-LCD / 16.7 M colores.
Tamaño	18,5"
Relación	16:9
Resolución	1920x1080.

18.4 | Requerimientos Ambientales

Tabla 18-4 Requerimientos ambientales

	TEMPERATURA	PRESIÓN AMBIENTE	HUMEDAD
Funcionamiento	10 °C – 40 °C	560 – 1030 hPa	15 - 95% no condensante
Almacenamiento/ Transporte	-20°C – 60 °C	500 – 1060 hPa	5 - 95% no condensante

18.5 | Especificaciones Neumáticas

Tabla 18-5 Especificaciones neumáticas

Gases de suministro	Aire y oxígeno de grado médico.
Presión mínima de suministro	280 kPa (40,61 psi).
Presión máxima de suministro	600 kPa (87,02 psi)
Presión limitada máxima (válvula de alivio)	120 \pm 5 cmH ₂ O.
Presión máxima de trabajo (PMT)	La PMT está garantizada por el límite de alarma de alta presión. Si se alcanza este límite, el respirador comenzará la fase de exhalación.
Flujo de entrada (fuente de gases)	200 L/min.
Flujo pico entregado por el respirador	180 L/min.
Volumen minuto resultante máximo	PED: 40 L/min. NEO: 17 L/min.
Compliance interna (del respirador)	0,16 ml/cmH ₂ O.
Conectores del respirador para suministro de gases	AIRE: conector macho DISS 3/4" – 16. OXÍGENO: conector macho DISS 9/16" – 18.
Conectores de las mangueras de suministro de gases	AIRE: conector hembra DISS 3/4" – 16 (ambos extremos). OXÍGENO: conector hembra DISS 9/16" – 18 (ambos extremos).

18.6 | Especificaciones Eléctricas

Tabla 18-6 Especificaciones Eléctricas

Alimentación principal	<u>Tensión:</u> 100 – 240 V (conmutación automática). <u>Frecuencia:</u> 50/60 Hz. <u>Consumo máximo:</u> 1,3 A a 100 V - 0,55 A a 240 V <u>Voltaje:</u> 10,8 V (continua).
Batería interna	<u>Carga eléctrica:</u> 7,8 Ah (recarga automática). <u>Autonomía:</u> 2 horas (Por cada batería). Datos obtenidos para modo VCV, con valores de parámetros predeterminados y modo noche activo.
Fusibles	F2L250V (250 V / 2 A – 0,5 mm x 20 mm).
Llamado a Enfermería (Nurse Call)	250 mA @ 100 VDC

18.7 | Ajuste de Parámetros Ventilatorios

Tabla 18-7 Ajuste de parámetros ventilatorios

PARÁMETRO	RANGO	VALOR INICIAL
Volumen tidal (L)	PED: 0,020 - 0,300 NEO: 0,002 - 0,150	PED: 0,050 ⁽¹⁾ NEO: 0,010 ⁽¹⁾
Flujo Pico (L/min)	0,2 - 180	PED: 10 NEO: 2,4
Volumen minuto (programación MMV + PSV)⁽³⁾ (L/min)	PED: 1 - 50 NEO: N/A	PED: 4,0 NEO: N/A
Presión controlada (PCV) (cmH₂O)	PCV + PEEP = 2 - 100	PED: 8 NEO: 8
Presión de soporte (PSV) (cmH₂O)	PSV + PEEP = 0 - 100	PED: 5 NEO: 5
PEEP/CPAP (cmH₂O)	0 - 50	PED: 5 ⁽²⁾ NEO: 3 ⁽²⁾
Presión limitada (en TCPL - NEO) (cmH₂O)	3 - 70	10
Flujo continuo TCPL (L/min)	2 - 40	8
Tiempo inspiratorio (s) (en modos asistidos/controlados)	0,1 - 10	PED: 0,6 ⁽²⁾ NEO: 0,5 ⁽²⁾
Tiempo inspiratorio (s) (APRV)	Ti alto 0.5 – 30 Ti bajo 0.2 – 30	5.0 1.5
Tiempo de Subida	1 – 11	4
Relación I:E	5:1 – 1:599 (en modos asistidos/controlados) 150:1 – 1:60 (APRV)	Resultado del tiempo inspiratorio y la frecuencia iniciales.
Frecuencia respiratoria (rpm)	PED y NEO: 1 - 150.	PED: 25 ⁽²⁾ NEO: 30 ⁽²⁾
Oxígeno (concentración) (%)	21 – 100	50
Sensibilidad inspiratoria (Flujo = L/min; Presión = cmH₂O)	Gatillado por flujo: 0,2 a 15 Gatillado por presión: -0.2 a -20	PED: Flujo=3; Presión= -1,5 NEO: Flujo=1; Presión= -1,5
Sensibilidad espiratoria (para modos con PSV)	5% - 80% del flujo pico.	25%
Pausa inspiratoria programable (en VCV) (s)	0 – 2	0 (NO)
Pausa inspiratoria manual (s)	10 (máximo)	N/A
Pausa espiratoria manual (s)	20 (máximo)	N/A
Suspiros (en VCV)	<u>N° de suspiros:</u> NO/1/2/3. <u>Frecuencia:</u> 5/10/15/20 por hora. <u>Volumen agregado:</u> +0,1VT - +1,0VT (el volumen se agrega al VT configurado).	<u>N° de suspiros:</u> 1. <u>Frecuencia:</u> 5 por hora. <u>Volumen agregado:</u> +30% (+0,3VT). <u>Activado:</u> NO
Forma de onda del flujo inspiratorio	Rampa descendente y constante (rectangular).	Rampa descendente.
Compensación de fugas en VNI (L/min)	No ajustable.	PED: hasta 30 NEO: hasta 10
Compensación de fugas para el resto de los modos (L/min)	No ajustable.	PED: hasta 15 NEO: hasta 10

Tiempo de respuesta frente a cambios de Concentración de O₂ desde 21% a 90%	No ajustable	20,5 s a 150 ml 49,6 s a 30 ml
Compensación de tubo	<u>Tubo</u> : Endotraqueal o traqueostomía. <u>Diámetro</u> : 2,5 – 12 mm <u>Compensar</u> : 10%-100%.	<u>Tubo</u> : Endotraqueal. <u>Diámetro</u> : PED: 5mm, NEO: 3mm <u>Compensar</u> : 50% <u>Activado</u> : NO
Flujo continuo oxigenoterapia (L/min)	PED: 1-60 NEO: 1-20	PED: 10 NEO: 5
Concentración de oxígeno oxigenoterapia (%)	21 - 100	PED: 50 NEO: 50

(1) Valores iniciales de fábrica. Al modificar los mL/kg en la configuración de VT basado en PCI, estos valores pueden cambiar (ver capítulo Verificación y calibración inicial).

(2) Estos valores se muestran como referencia, y son los que pueden encontrarse en los modos VCV o PCV. Para conocer los valores iniciales de cada modo consulte el capítulo Modos operativos.

(3) El Volumen Minuto se programa únicamente en MMV + PSV. En el resto de los modos el Volumen Minuto es el resultado de la programación de otros parámetros.

18.8 | Parámetros Entregados

Tabla 18-8 Parámetros entregados

PARÁMETRO	EXACTITUD
Volumen tidal inspiratorio	\pm (5 ml +10% del volumen tidal configurado) si VT>50 ml \pm (2 ml +10% del volumen tidal configurado) si VT \leq 50 ml
Presión controlada (PCV)	\pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión programada)
Presión de soporte (PSV)	\pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión programada)
Presión de fin de espiración (PEEP)	\pm (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión programada)
Concentración de O ₂	\pm 3% (unidades porcentuales)

18.9 | Parámetros Monitorizados

Tabla 18-9 Exactitud de parámetros monitorizados

PARÁMETRO	EXACTITUD
Volumen tidal inspiratorio	$<\pm$ (4 ml +15% del volumen tidal inspiratorio monitorizado si VT >50 ml) $<\pm$ (2 ml +10% del volumen tidal inspiratorio monitorizado si VT \leq 50 ml)
Volumen tidal espiratorio	$<\pm$ (4 ml +15% del volumen tidal espiratorio monitorizado si VT >50 ml) $<\pm$ (2 ml +10% del volumen tidal espiratorio monitorizado si VT \leq 50 ml)
Presión pico	$<\pm$ (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Presión plateau	$<\pm$ (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Presión media	$<\pm$ (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Presión de fin de espiración	$<\pm$ (2 cmH ₂ O + 4 % de la presión monitorizada)
Concentración de oxígeno	\pm (2.5% ⁽¹⁾ + 2.5% del valor monitorizado)
Frecuencia respiratoria	\pm 1 rpm

(1) Unidades Porcentuales

Tabla 18-10 Rango de parámetros monitorizados

PARÁMETRO	REFERENCIA	RANGO
Presión pico [cmH ₂ O]	Peak	0 a 120 cmH ₂ O
Presión Plateau [cmH ₂ O]	Plateau	0 a 120 cmH ₂ O
Presión media [cmH ₂ O]	Mean	0 a 120 cmH ₂ O
PEEP [cmH ₂ O]	PEEP	0 a 120 cmH ₂ O
Pico de flujo inspirado [L/min]	Peak Flow	0 a 360 L/min
Tiempo inspiratorio [s]	Ti	0,1 a 10 seg
Tiempo espiratorio [s]	Te	0,3 a 60 seg
Relación I:E	I:E	30:1 a 1:600
Frecuencia total [rpm]	ftotal	1 a 150 rpm
Volumen tidal espirado [mL]	VT	0 a 9999 mL
Volumen tidal inspirado	VTi	0 a 9999 mL
Volumen minuto espirado [L/min]	VE	0,01 a 99 L/min
FIO ₂ [%]	%Oxígeno	0 a 100 %
Volumen minuto mandatorio [L/min]	VE Mandat	0,01 a 99 L/min

Volumen minuto espontáneo [L/min]	VE Spont	0,01 a 99 L/min
Frecuencia espontánea [rpm]	Fspont	0 a 150 rpm
Constante de tiempo espiratoria [s]	TCexp	0 a 327,67 s
Compliance dinámica [ml/cmH ₂ O]	Cdyn	0 a 3276 ml/cmH ₂ O
Compliance estática [ml/cmH ₂ O]	Cest	0 a 3276 ml/cmH ₂ O
Resistencia inspiratoria [cmH ₂ O/L/s]	Ri	0 a 32767 cmH ₂ O/L/s
Resistencia espiratoria [cmH ₂ O/L/s]	Re	0 a 32767 cmH ₂ O/L/s
Fuga [L/min]	Leak	0 a 360 L/min
Porcentaje de fuga [%]	Leak %	0 a 100%
Relación entre tiempo inspiratorio y tiempo requerido para una respiración completa.	Ti/Ttot	0 a 1,00
F/VT [rpm/L]	F/VT	0 a 32767 rpm/L
Trabajo respiratorio impuesto [mL/min]	WOBi	0 a 32767

* El volumen tidal se calcula como $\int V'$ (estimado en la Y del circuito paciente) y el volumen minuto espirado, como $V_e \times f$.

18.10 | Ajuste de Alarmas

Tabla 18-11 Ajuste de alarmas

ALARMA	LÍMITES	VALOR INICIAL
Presión inspiratoria máxima (cmH ₂ O)	10 (ó >mín - 120)	PED/NEO: 30
Presión inspiratoria mínima (cmH ₂ O)	1 - 99 (ó <máx)	PED/NEO: 5
Volumen tidal máximo ⁽¹⁾ (L)	PED: >VTmín - 0,500 NEO: >VTmín - 0,250	Calculado de acuerdo al Volumen Tidal programado
Volumen tidal mínimo ⁽¹⁾ (L)	0 a <VTmáx	Calculado de acuerdo al Volumen Tidal programado
Volumen minuto espirado máximo (L/min)	>VMmín - 55	Depende del Volumen Tidal y Frecuencia
Volumen minuto espirado mínimo (L/min)	0 - <VMmáx	Depende del Volumen Tidal y Frecuencia
Concentración de O ₂ (%)	Alta: 25 - 110 Baja: 19 - 99	Alta: 60 Baja: 40
Oxígeno no adecuado (%)	18 o menor (no es configurable)	N/A
Desconexión	N/A (no es configurable)	N/A
Fuga no compensable (L/min)	N/A (no es configurable)	PED: 30 ⁽¹⁾ NEO: 10
Apnea (s)	5 - 60	15
PEEP alto (cmH ₂ O)	1 - 55	PED/NEO: +3 PEEP configurado
PEEP bajo (cmH ₂ O)	0 - 49	PED/NEO: -3 PEEP configurado
Frecuencia respiratoria máxima (rpm)	3 - 160	PED: 30 NEO: 40
Frecuencia respiratoria mínima (rpm)	1 - 150	PED: 5 NEO: 10
ETCO ₂ (mmHg)	Máx: >Mín a 150 Mín 1 a <Máx	Máx: 50 Min: 30
SBT finalizado (min)	10 - 120	PED: 30
F/VT alto	PED: 65 - 200	PED: 105
SpO ₂ (%)	Alta: 2 - 100 Baja: 1 - 98	Alta: 100 Baja: 88
Frecuencia cardíaca máxima (lpm)	35 - 235	PED: 140 NEO: 180
Frecuencia cardíaca mínima (lpm)	30 - 230	PED: 50 NEO: 100
Obstrucción	Mantenimiento de 10 cmH ₂ O encima del nivel de PEEP por más de 5 s o dos respiraciones (lo que sea mayor).	
Falta de energía eléctrica externa	No es configurable. Cualquiera sea la causa del evento, el respirador conmuta automáticamente a funcionamiento por batería.	
Carga de batería agotada.	Nivel de carga nulo o muy bajo. Reemplazar por un método ventilatorio alternativo. No es configurable. (autonomía mínima de 5 min).	

Vent. Inop.	Cuando se suspende el funcionamiento del respirador. Reemplazar por un método ventilatorio alternativo. No es configurable.
Falla de soplador	No es configurable. Las señales de alarma se disparan cuando se detecta un consumo eléctrico excesivo del ventilador (causado por una resistencia aumentada al giro de las aspas).
Falla de controladora de sonido	No es configurable. Las señales de alarma se disparan cuando la controladora de sonido indica que detectó un error.
SBT abortado	Activación de señales de alarma al cumplirse alguna de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de apnea • Mantenimiento de alarma de F/VT alto durante 3 minutos seguidos o mantenimiento de alarma de f/VT alto durante un 20% del tiempo total de ensayo de respiración espontánea configurado. • Si el usuario cancela el ensayo, la activación es instantánea,
Oxigenoterapia deshabilitada	No es configurable. Las señales de alarma se disparan cuando el usuario detiene el modo Oxigenoterapia al oprimir 'Parar'.

(1) Los valores declarados para PED corresponden al modo VNI. Para el resto de los modos la Fuga no Compensable se dispara a partir de los 15 L/min. En NEO el valor de fuga compensable es el mismo para todos los modos.

18.10.1 | Auto-Ajuste de Límites de Alarma

Tabla 18-12 Auto-Ajuste de Límites de Alarma

PARÁMETRO	LÍMITES DE ALARMA ASOCIADOS	AUTO-AJUSTE
Presión inspiratoria máxima (cmH ₂ O)	Presión máxima Presión mínima	PIP + 10 (cmH ₂ O) PIP - 10 (cmH ₂ O)
PEEP (cmH ₂ O)	PEEP máximo PEEP mínimo	+ 5 (cmH ₂ O) - 5 (cmH ₂ O)
Volumen tidal espiratorio (L)	Volumen tidal espiratorio máximo Volumen tidal espiratoria mínimo	VT +35% (L) VT -35% (L)
Volumen minuto espiratorio (L/min)	Volumen minuto espiratorio máximo Volumen minuto espiratorio mínimo	V'E + 35% (L/min) V'E - 35% (L/min)
Frecuencia respiratoria (rpm)	Frecuencia respiratoria máxima Frecuencia respiratoria mínima	f + 50% (rpm) f - 50% (rpm)
Fracción inspirada de oxígeno (FiO ₂)	Concentración de oxígeno máxima Concentración de oxígeno mínima	FiO ₂ + 10% FiO ₂ - 10%
CO₂ de fin de espiración (mmHg)	ETCO ₂ máximo ETCO ₂ mínimo	ETCO ₂ + 10 (mmHg) ETCO ₂ - 10 (mmHg)

18.11 | Obtención de los Datos para Control y Monitorización

Tabla 18-13 Obtención de los datos para control y monitorización

PARÁMETRO	MÉTODO	VARIABLES INVOLUCRADAS
Presión	Transductores de presión relativa.	Presiones de control, de soporte y monitorizadas.
Flujo controlado	Neumotacógrafo de malla relacionado con transductores diferenciales de presión.	Flujo continuo, flujo para generación de volúmenes controlados.
Flujo monitorizado	Neumotacógrafo de orificio variable relacionado con transductor diferencial de presión (opcional)	Flujos monitorizados y graficados, y volúmenes espirados.

	neumotacógrafo de orificio fijo para categoría NEO)	
Volumen	Se deriva de las mediciones de flujo correspondientes.	Volúmenes controlados, monitorizados, y graficados.
Tiempo	Cristal de cuarzo.	Tiempos inspiratorio y espiratorio, frecuencia respiratoria, y relación I:E. Reloj interno.
Concentración de O₂	Celda galvánica.	Concentración de O ₂ .
CO₂	Infrarrojo no dispersivo	Eliminación de CO ₂ , presión de CO ₂ , mediciones de capnografía volumétrica

18.12 | Características del Circuito Respiratorio

La información detallada a continuación corresponde al circuito paciente provisto por TECME S.A.



ADVERTENCIA

- La utilización de elementos que no sean provistos por TECME S.A. pueden ocasionar un funcionamiento inapropiado del respirador.

Tabla 18-14 Características del circuito respiratorio

Resistencia inspiratoria (cmH₂O)	Pediátrico: 0.37-0.55 a 15 L/min Neonatal: 0.07-0.24 a 2.5 L/min
Resistencia espiratoria (cmH₂O)	Pediátrico: 0.37-1.99 a 15 L/min Neonatal: 0.07-0.48 a 2.5 L/min
Compliancia (mL/cmH₂O)	Pediátrico: 0.75-1.33 Neonatal: 0.57-0.77
Espacio muerto (ml)	Sensor de flujo proximal: < 1 Adaptador capnógrafo pediátrico: < 5 Adaptador capnógrafo neonatal: < 1

Tabla 18-15 Características del filtro bacteriano/viral

Tipo	Electroestático
Uso	Descartable
Conector	22F/15M, 22M/15F
Resistencia (cmH₂O)	1.30 a 60 L/min
Eficiencia del filtrado	BFE>99.997% VFE>99.997%
Espacio muerto (ml)	30

Tabla 18-16 Características del filtro bacteriano/viral HEPA

Tipo	Fibra de vidrio hidrofóbica mecánica
Uso	Descartable
Conector	22F/15M, 22M/15F
Resistencia (cmH₂O)	2.50 a 60 L/min
Eficiencia del filtrado	BFE>99.9999% VFE>99.9999%
Humedad de salida (VT 500ml)	29 mgH ₂ O/L
Espacio muerto (ml)	95

Tabla 18-17 Características del filtro bacteriano/viral FHME

Tipo	Microporoso/Resina/Polipropileno
Uso	Descartable
Conector	22F/15M, 22M/15F
Resistencia (cmH₂O)	1.97 a 60 L/min
Eficiencia del filtrado	BFE>99.99% VFE>99.99%
Humedad de salida (VT 500ml)	33 mgH ₂ O/L
Espacio muerto (ml)	45

Tabla 18-18 Condiciones para mantener la exactitud declarada

Rango de resistencia espiratoria	Pediátrico: 0.2-4 cmH ₂ O a 15 L/min Neonatal: 0.02-3 cmH ₂ O a 2.5 L/min
Rango de compliancia	Pediátrico: 0.5-3 mL/cmH ₂ O Neonatal: 0.2-2 mL/cmH ₂ O

NOTA: Los valores incluyen un circuito respiratorio estándar y filtro bacteriano viral inspiratorio.

18.13 | Especificaciones del módulo de CO₂

Tabla 18-19 Características de Capnostat 5[®] CO₂

Principio de funcionamiento	Haz único infrarrojo no dispersivo (NDIR), longitud de onda dual, sin partes móviles	
Tiempo de iniciación	Capnograma mostrado en menos de 15s a temperatura ambiente de 25°C, especificaciones completas en 2min.	
Rango de medición de CO₂	0-150 mmHg, 0-19,7%, 0-20 kPa (a 760 mmHg) Presión atmosférica provista por el respirador	
Resolución CO₂	0,1 mmHg 0,25 mmHg	0 - 69 mmHg 70 - 150 mmHg
Exactitud CO₂	0 - 40 mmHg 41 - 70 mmHg 71 - 100 mmHg 101 - 150 mmHg	±2 mm Hg ±5% de la lectura ±8% de la lectura ±10% de la lectura
Estabilidad CO₂	Corrimiento a corto plazo: No excederá de 0.8 mmHg durante al menos 4 horas. Corrimiento a largo plazo: Las especificaciones de precisión se mantendrán al menos durante 120 horas.	
Rango de frecuencia respiratoria	0-150 Respiraciones por minuto	
Exactitud de frecuencia respiratoria	± 1 respiración	
Protección IP	IPX4: protegido contra las salpicaduras de agua	

NOTA: Las especificaciones completas se encuentran en la documentación acompañante.

18.14 | Especificaciones del módulo de SpO₂

Tabla 18-20 Características de Masimo RD SET[®] SpO₂

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIONES
Rangos monitorizados	Saturación de oxígeno (SpO ₂): 0 -100% Frecuencia cardíaca (lpm): 25 - 240 lpm Índice de perfusión (PI): 0.02-20% Índice de variabilidad plestimográfica (PVI): 0 - 100%
EXACTITUD	Ver NOTAS
SpO₂ Sin movimiento	60 - 80 ±2% pediátrico; 70 - 100 ±2% pediátrico; ±3% neonatal
SpO₂ Con movimiento	70 - 100 ±3% pediátrico/neonatal
SpO₂ Con baja perfusión	70 - 100 ±2% pediátrico/neonatal
Frecuencia cardíaca, Sin movimiento	25 - 240 ±3 bpm, pediátrico/neonatal
Frecuencia cardíaca, Con movimiento	25 - 240 ±5 bpm, pediátrico/neonatal
Frecuencia cardíaca, Con baja perfusión	25 - 240 ±3 bpm, pediátrico/neonatal
GENERAL	
Resolución	SpO ₂ : 1% Frecuencia cardíaca: 1 bpm
Mediciones	Baja señal IQ Índice de perfusión (PI) Índice de variabilidad plestimográfica (PVI) Identificador de calidad de señal (SiQa)

NOTAS:

- La precisión de la SpO2 se determinó mediante pruebas en voluntarios adultos sanos en el rango de 60-100% de SpO2, en comparación con un cooxímetro de laboratorio. La precisión de la SpO2 se determinó en 16 pacientes neonatales con edades comprendidas entre los 7 y 135 días, y un peso de entre 0,5 y 4,45 kg. Se recolectaron setenta y nueve (79) muestras de datos en un rango de 70-100% de SaO2 con una precisión resultante de 2,9% de SpO2.
- El sensor Masimo ha sido validado por ausencia de precisión de movimiento en estudios de sangre humana en voluntarios adultos sanos, hombres y mujeres, con pigmentación de piel clara a oscura en estudios de hipoxia inducida en el rango de 70-100% de SpO2 en comparación con un cooxímetro de laboratorio y un monitor de ECG. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca el 68% de la población.
- Los sensores Masimo han sido validados para la precisión del movimiento en estudios de sangre humana en voluntarios adultos sanos, masculinos y femeninos, con pigmentación de piel clara a oscura en estudios de hipoxia inducida en el rango de 70-100% de SpO2 en comparación con un cooxímetro de laboratorio y un monitor de ECG. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca el 68% de la población.
- La tecnología Masimo SET ha sido validada por su baja precisión de perfusión en pruebas de laboratorio en comparación con un simulador Biotek Index 2 y el simulador de Masimo con intensidades de señal superiores al 0,02% y transmisión superior al 5% para saturaciones que van del 70 al 100%. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca el 68% de la población.
- Los sensores Masimo han sido validados para la precisión de la frecuencia del pulso para el rango de 25-240 bpm en pruebas de banco en comparación con un simulador Biotek Index 2. Esta variación es igual a más o menos una desviación estándar que abarca el 60% de la población.
- Las siguientes sustancias pueden interferir con las mediciones de CO-oximetría de pulso:
 - Los niveles elevados de metahemoglobina (MetHb) pueden dar lugar a mediciones de SpO2 inexactas.
 - Los niveles elevados de carboxihemoglobina (COHb) pueden dar lugar a mediciones de SpO2 inexactas.
 - La anemia severa puede causar lecturas erróneas de SpO2.
 - Los tintes, de cualquier sustancia que contenga tintes, que modifiquen la pigmentación sanguínea habitual pueden provocar lecturas erróneas.
 - Los niveles elevados de bilirrubina total pueden dar lugar a lecturas de SpO2 inexactas.

Emisiones de RF CISPR 11 Grupo 1

El respirador utiliza energía de RF solo para su funcionamiento interno. Por ello, las emisiones de RF son muy bajas y es poco probable que provoquen alguna interferencia en el equipamiento electrónico cercano.

Emisiones de RF CISPR 11 Clase A

Emisiones armónicas IEC 61000-3-2 No aplica

Fluctuaciones de voltaje / emisiones discontinuas IEC 61000-3-3 No aplica

El respirador puede ser utilizado en todos los establecimientos, menos en los domésticos, y aquellos que se encuentran conectados directamente a la red pública de suministro eléctrico de baja tensión que alimentan a los edificios usados con propósitos domésticos.

NOTA: Las características de EMISIONES de este equipo lo hacen adecuado para su uso en áreas industriales y hospitales (CISPR 11 clase A). Si se usa en un entorno residencial (para el cual normalmente se requiere CISPR 11 clase B), este equipo podría no ofrecer una protección adecuada a los servicios de comunicación por radiofrecuencia. El usuario puede necesitar tomar medidas de mitigación, como reubicar o reorientar el equipo.

18.15 | Compatibilidad Electromagnética



ADVERTENCIA

▪ **El reemplazo de los accesorios o cables (alimentación principal o cableados internos) del equipo por otros que no sean aprobados por TECME S.A. puede resultar en la disminución de la inmunidad, o en el incremento de las emisiones declaradas para el respirador, afectando su correcto funcionamiento.**

▪ **Se debe evitar usar otros equipos ubicados de forma adyacente o apilado a este porque su funcionamiento podría alterarse. Si dicho uso fuera necesario, ambos equipos deben ser observado periódicamente para verificar su correcto funcionamiento.**

▪ **Respetar una distancia de separación mínima de 30cm entre el respirador Brina Neo y sus accesorios, y cualquier otro equipo portátil emisor de radio frecuencias (incluidos periféricos como cables o antenas externas). Caso contrario, la performance esperada del respirador podría ser disminuida.**

▪ **En caso de utilizar un cable para comunicación serial RS232, la longitud del mismo no deberá superar los 3 m.**

18.15.1 | Declaración del fabricante: Emisiones electromagnéticas

Tabla 18-21 Declaración de emisiones electromagnéticas

PRUEBA DE EMISIÓN	CONFORMIDAD	ENTORNO ELECTROMAGNÉTICO
-------------------	-------------	--------------------------

18.15.2 | Declaración del fabricante: Inmunidad electromagnética

Tabla 18-22 Declaración de inmunidad electromagnética (A)

El respirador está destinado para ser utilizado en el entorno electromagnético especificado. El cliente y/o usuario del respirador deberá asegurarse de que se utilice en un entorno electromagnético como el declarado en esta Tabla.			
PRUEBA DE INMUNIDAD	NIVEL DE PRUEBA IEC 60601-1-2	NIVEL DE CONFORMIDAD	ENTORNO ELECTROMAGNÉTICO
Descarga electrostática (ESD) IEC 61000-4-2	Contacto: ± 8 kV. Aire: ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV.	Contacto: ± 8 kV. Aire: ± 2 kV, ± 4 kV, ± 8 kV, ± 15 kV.	Los suelos deben ser de madera, hormigón, o cerámico. Si los suelos se encuentran cubiertos de material sintético, la humedad relativa debe ser de al menos un 30%.
Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas IEC 61000-4-4	± 2 kV Frecuencia de repetición 100 kHz.	± 2 kV Frecuencia de repetición 100 kHz.	La calidad de la red eléctrica debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario típicos.
Ondas de choque IEC 61000-4-5	Modo diferencial: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV. Modo común: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV, ± 2 kV.	Modo diferencial: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV. Modo común: $\pm 0,5$ kV, ± 1 kV, ± 2 kV.	La calidad de la red eléctrica debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario típicos
Huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión en líneas de entrada de corriente eléctrica IEC 61000-4-11	0 % UT; 0,5 ciclos A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° y 315° 0 % UT; 1 ciclo y 70 % UT; 25/30 ciclos (25 periodos a 50 Hz o 30 periodos a 60 Hz) Simple fase: a 0° 0 % UT; 250/300 ciclos (250 periodos a 50 Hz o 300 periodos a 60 Hz)	0 % UT; 0,5 ciclos A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° y 315° 0 % UT; 1 ciclo y 70 % UT; 25/30 ciclos (25 periodos a 50 Hz o 30 periodos a 60 Hz) Simple fase: a 0° 0 % UT; 250/300 ciclos (250 periodos a 50 Hz o 300 periodos a 60 Hz)	La calidad de la red eléctrica debe ser equivalente a la de un entorno comercial u hospitalario típicos. Si el usuario del respirador requiere que se mantenga el funcionamiento durante las interrupciones de la corriente, se recomienda conectar el sistema a una fuente de alimentación ininterrumpida o a una batería.
Campo magnético de la frecuencia de alimentación (50-60 Hz) IEC 61000-4-8	30 A/m	30 A/m	El campo magnético de la frecuencia de alimentación debería ser característico de los niveles encontrados en un entorno comercial u hospitalario típico.

NOTA: UT es el voltaje de la red de CA antes de aplicar el nivel de prueba.

Tabla 18-23 Declaración de inmunidad electromagnética (B)

El respirador está destinado para ser utilizado en el entorno electromagnético especificado. El cliente y/o usuario del respirador deberá asegurarse de que se utilice en un entorno electromagnético como el declarado en esta Tabla.			
PRUEBA DE INMUNIDAD	NIVEL DE PRUEBA IEC 60601	NIVEL DE CONFORMIDAD	ENTORNO ELECTROMAGNÉTICO
			No debe utilizarse equipamiento de comunicaciones de RF, móviles y/o portables (incluidos los cables), a una distancia del respirador menor a la distancia de separación calculada a partir de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor.
			Distancia de separación recomendada
Perturbaciones conducidas inducidas por campos de RF IEC 61000-4-6	3 Vrms 150 kHz – 80 Mhz fuera de las bandas ISM ⁽¹⁾	3 Vrms	d = 1,17 VP
	6 Vrms 150 kHz – 80 Mhz fuera de las bandas ISM ⁽¹⁾	6 Vrms	d = 2 VP
RF radiada IEC 61000-4-3	3 V/m 80 Mhz – 2,7 GHz	3 V/m	d = 4 VP para 80 MHz - 800 MHz d = 7,67 VP para 800 MHz - 2,5 GHz

Donde P es la potencia máxima de salida del transmisor en Watts (W) de acuerdo al fabricante, y d es la distancia de separación recomendada expresada en metros (m)⁽²⁾.

La intensidad de campos generados por transmisores fijos, determinados por ensayos electromagnéticos locales⁽³⁾ deben ser menores que el nivel de conformidad para cada rango de frecuencias⁽⁴⁾.

Puede ocurrir interferencia en las cercanías de los equipos marcados con el siguiente símbolo:



Campos de proximidad de equipos RF de comunicaciones inalámbricas IEC 61000-4-3

Ver **Tabla 18-25**

NOTA 1

Para 80 MHz y 800 MHz se aplica el rango de frecuencia mayor

NOTA 2

Esta guía puede no aplicar para todas las situaciones. La propagación electromagnética es afectada por la absorción y la reflexión desde estructuras, objetos, y personas.

(1) Las bandas ISM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.

(2) Los niveles de conformidad en las bandas de frecuencias ISM entre 150 kHz y 80 MHz y en el rango de frecuencias de 80 MHz y 2,5 GHz se han establecido para reducir la posibilidad de que un dispositivo de comunicaciones portátil/móvil pueda causar interferencias si es introducido inadvertidamente en el área del paciente. Por esta razón, se ha incorporado un factor adicional de 10/3 a la fórmula utilizada para realizar el cálculo de la distancia de separación recomendada para transmisores en aquellos rangos de frecuencias.

(3) Las intensidades de campo de los transmisores fijos, como las estaciones de bases de los teléfonos por radio (portátiles o inalámbricos) y las radios móviles terrestres, radioaficionados, emisiones de radio AM y FM y de TV no pueden predecirse teóricamente con precisión. Para valorar el entorno electromagnético en el lugar, generado por transmisores de RF fijos, debe considerarse la realización de un ensayo in situ. Si la medición de la intensidad del campo en el lugar donde el respirador es utilizado excede los límites anteriores de conformidad de RF aplicable, el respirador debe ser evaluado para asegurar que puede operar con normalidad. Si se observa un desempeño anormal, puede ser necesario tomar medidas adicionales como reorientar o reubicar el equipo.

(4) Sobre el rango de frecuencias entre 150 kHz y 80 MHz, la intensidad del campo deberá ser menor a 10 V/m.

Tabla 18-24 Declaración de inmunidad electromagnética (C)

BANDA (MHZ)	SERVICIO	MODULACIÓN	POTENCIA MÁXIMA (W)	DISTANCIA (M)	NIVEL DE ENSAYO DE INMUNIDAD
380 – 390	TETRA 400	Modulación de pulso 18 Hz	1,8	0,3	27
430 – 470	GMRS 460, FRS 460	FM Desviación ± 5 kHz 1 kHz senoidal	2	0,3	28
704 – 787	LTE Banda 13, 17	Modulación de pulso 217 Hz	0,2	0,3	9
800 – 960	GSM 800/900, TETRA 800, iDEN 820, CDMA 850, LTE Banda 5	Modulación de pulso 18 Hz	2	0,3	28
1 700 – 1 990	GSM 1800; CDMA 1900; GSM 1900; DECT; LTE Banda 1, 3, 4, 25; UMTS	Modulación de pulso 217 Hz	2	0,3	28
2 400 – 2 570	Bluetooth, WLAN, 802.11 b/g/n, RFID 2450, LTE Banda 7	Modulación de pulso 217 Hz	2	0,3	28
5 100 – 5 800	WLAN 802.11 a/n	Modulación de pulso 217 Hz	2	0,3	9

18.15.3 | Declaración del fabricante: Distancias de separación

Tabla 18-25 Distancias de separación recomendadas entre el respirador y equipos de comunicaciones móviles/portátiles

El respirador está destinado para ser utilizado en un entorno electromagnético en el cual las perturbaciones por RF radiada se encuentran controladas. El cliente y/o usuario del respirador puede ayudar a prevenir interferencias electromagnéticas manteniendo una distancia mínima entre equipos de comunicación de RF, móviles y portátiles (transmisores) y el respirador como se recomienda en esta Tabla, de acuerdo a la potencia máxima de salida del equipamiento de comunicaciones.

Potencia máxima de salida del transmisor (W)	Distancia de separación de acuerdo a la frecuencia del transmisor (m)			
	150 kHz – 80 MHz fuera de las bandas ISM	150 kHz - 80 MHz Dentro de las bandas ISM	80 MHz – 800 MHz	800 MHz 2,5 GHz
	$d = 1,17 \sqrt{P}$	$d = 2 \sqrt{P}$	$d = 4 \sqrt{P}$	$d = 7,67 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,2	0,4	0,77
0,1	0,37	0,63	1,26	2,43
1	1,17	2	4	7,67
10	3,7	6,32	12,65	24,25
100	11,7	20	40	76,7

Para los transmisores cuya potencia de salida máxima no se encuentre en la lista anterior, la distancia de separación recomendada d en metros (m) puede ser determinada utilizando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde P es la máxima potencia de salida del transmisor en Watts (W) de acuerdo a la declaración del fabricante del transmisor.

NOTA 1

Para 80 MHz y 800 MHz, aplica la distancia de separación para el rango mayor de frecuencias.

NOTA 2

Las bandas ISM (industrial, científica y médica) entre 150 kHz y 80 MHz son 6,765 MHz a 6,795 MHz; 13,553 MHz a 13,567 MHz; 26,957 MHz a 27,283 MHz; y 40,66 MHz a 40,70 MHz.

NOTA 3

Un factor adicional de 10/3 ha sido incorporado a la fórmula utilizada para el cálculo de la distancia de separación para los transmisores que operan en la banda de frecuencia ISM entre 150 kHz y 80 MHz, y en el rango de frecuencias de 80 MHz a 2,5 GHz para disminuir la posibilidad de que los equipos de comunicación, móviles y/o portátiles puedan causar interferencia si son introducidos inadvertidamente en las áreas de pacientes.

NOTA 4

Estas guías pueden no ser aplicables en todas las situaciones. La propagación electromagnética es afectada por la absorción y reflexión desde estructuras, objetos, y personas.

18.16 | Operación Básica del Respirador

El respirador cuenta con un sistema microprocesador que coordina las tareas que surgen de la programación del equipo. Todas las acciones que el respirador lleva a cabo se encuentran comandadas por este sistema.

El flujo de gas inspiratorio que recibe el paciente es administrado por dos válvulas proporcionales, una para el aire y la otra para el oxígeno, permitiendo dar una concentración adecuada según lo requerido. La espiración del paciente queda gobernada por el accionamiento de una válvula tipo Voice Coil Motor (VCM).

El conjunto de válvulas inspiratorias y espiratorias funcionan en simultáneo mediante la realimentación de señales provenientes del sistema de sensores, para proveer las características necesarias de la onda de presión/flujo según el programa ventilatorio configurado.

La información principal de presión/flujo es obtenida a partir de sensores de presión relativa y presión diferencias (tipo neumotacógrafo) respectivamente, ubicados en las cercanías de la salida paciente y del conjunto espiratorio. También es posible complementar dicha información mediante el uso de sensores adicionales, como es el caso del sensor proximal y tomas de presión auxiliares.

El conjunto de todas las señales obtenidas a partir de los sensores son utilizadas por el microprocesador para controlar, estimar, monitorizar y graficar de manera precisa el estado del paciente. En muchos de los casos, estas señales serán pre-procesadas mediante filtros de hardware y software tipo FIR e IIR los cuales funcionan promediando un número fijo de muestras.

Se emplea un control por lazo cerrado sobre el funcionamiento del respirador, lo cual contribuye a mantener una consistencia en cuanto a la entrega de parámetros de flujo, volumen o presión frente a perturbaciones ya sea en el paciente o en el sistema.

A continuación, puede observarse un diagrama esquemático representativo de lo anteriormente explicado:

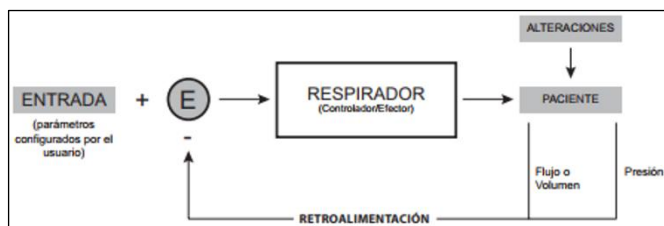


Fig. 18-1 Diagrama esquemático de un sistema de control retroalimentado.

El equipo cuenta con un sistema de válvulas que permite una vía de comunicación entre los transductores de presión y la presión ambiente. De esta forma se permite una puesta a cero

de los transductores. Simultáneamente, un flujo de aire es impulsado para purgar las líneas del neumotacógrafo espiratorio, y evitar el depósito de agua y humedad en los elementos de medición.

18.17 | Mecanismos de Seguridad

El respirador cuenta con un completo sistema de seguridad, que incluye el sistema operativo que gobierna el microprocesador, y diversos componentes, que actúan independientemente de estos.

- **WATCHDOG:** este es un sistema que vigila el funcionamiento del circuito electrónico, y ejerce su control independientemente de la integridad de aquel. Cuando detecta una anomalía en la función del respirador, permite que esta se suspenda, y se active una modalidad ventilatoria de emergencia, la Ventilación de Emergencia.

El Watchdog puede activar la Ventilación de Emergencia en dos situaciones diferentes:

- Luego de 30 s transcurridos desde el encendido del respirador, sin que se seleccione categoría de paciente, sobre la primera pantalla de calibración inicial.
- Cuando el microprocesador pierde el control de la secuencia del programa que regula la ventilación.
- **VENTILACIÓN DE EMERGENCIA:** la Ventilación de Emergencia es un mecanismo de seguridad que se activa en condiciones de extrema necesidad para proveer al paciente de una ventilación temporal hasta que se tomen las medidas para reemplazar el respirador por un mecanismo ventilatorio alternativo. No se trata de un modo operativo válido.

La Ventilación de Emergencia permite la entrega de respiraciones con características similares a las de presión controlada (PCV). Durante el transcurso de este evento, sólo se monitoriza la presión pico y la frecuencia respiratoria. Los valores predeterminados de los parámetros ventilatorios se presentan en la **Tabla 18-26**. Las alarmas activas son las de Presión máxima y mínima, y frecuencia respiratoria máxima, cuyos límites son mostrados en pantalla. Las únicas funciones complementarias habilitadas son Manual Insp. y Freeze.

Tabla 18-26 Parámetros ventilatorios en Ventilación de Emergencia

PARAMETRO	VALOR INICIAL	RANGO	OBSERVACIONES
Presión controlada (PCV)	10 cmH ₂ O	2 – 100 cmH ₂ O	La presión se encuentra limitada por alarma de presión máxima en 30 cmH ₂ O. Este límite puede modificarse.

Ti (tiempo inspiratorio)	0,70 s	0,10 – 10,00 s	El tiempo inspiratorio puede encontrarse limitado por el valor de frecuencia.
Frecuencia resp.	20 rpm	1 – 100 rpm	La frecuencia puede encontrarse limitada por el valor del tiempo inspiratorio.
Sensibilidad Insp.	-2 cmH ₂ O	-0,5 – 20 cmH ₂ O	No se encuentra habilitada la sensibilidad por flujo.
Concentración de O₂	50	-	No es posible modificar este parámetro.
Tiempo de subida	4	1 – 11	-

**ADVERTENCIA**

▪ *En caso de activarse la Ventilación de Emergencia, proporcionar al paciente un mecanismo de ventilación alternativa, y averiguar la causa que generó este evento. Si ha sido activado por la inacción del usuario en la configuración inicial, reiniciar el equipo para ventilar al paciente.*

- **VÁLVULA DE SEGURIDAD:** se encuentra ubicada inmediatamente anterior a la salida paciente. Se abre cuando la presión dentro del circuito paciente llega a un valor de 120 ± 5 cmH₂O. La mezcla de gases pasa a un colector interno, y es expulsado al exterior.
- **VÁLVULA DE SEGURIDAD COMANDADA:** Es una válvula eléctrica, controlada por software y cuyo objetivo principal es accionarse en casos especiales (Por ej. Alarma de Obstrucción) permitiendo descomprimir el circuito del paciente.
- **VÁLVULA DE ALIVIO INSPIRATORIO:** esta válvula permite inspirar al paciente aire ambiente, en las siguientes condiciones:
 - Cuando el equipo se encuentra desenergizado.
 - Cuando el respirador se encuentra en estado inoperante.
 - En condición de baja presión de aire y oxígeno en simultáneo.
 - En espera.
 - Cuando se detiene el modo oxigenoterapia.
- **ESCAPE DE GASES DE FUNCIONAMIENTO:** los gases que pueden filtrarse dentro del equipo son recuperados en un colector común, y dirigidos hacia el exterior.
- **FALTA DE PRESIÓN DE AIRE COMPRIMIDO:** el aire comprimido es utilizado como gas de comando del circuito neumático. Cuando esta falta, el oxígeno puede reemplazarlo. Además, cuando el equipo detecta falta de aire, conmuta automáticamente a una concentración de O₂ de 100%.
- **FALTA DE PRESIÓN DE OXÍGENO:** en este caso, el aire toma el lugar del oxígeno, y las respiraciones son entregadas con una concentración de O₂ de 21%.

- **CERO AUTOMÁTICO:** cada 10 minutos se produce una puesta a cero de todos los sensores de presión. Esto reinicia las lecturas, evitando posibles errores de offset de las presiones medidas. Durante los primeros minutos de ventilación, el respirador puede ejecutar puestas a cero con una frecuencia mayor a la declarada. En cada puesta a cero aparece un mensaje en la Barra de íconos y mensajes indicando que se está realizando este procedimiento.
- **PURGA DEL CIRCUITO:** para evitar obstrucción y paso de humedad a los sensores de presión, se inyecta aire por el circuito paciente, en simultáneo con la puesta a cero de los sensores de presión.
- **SISTEMA DE ALARMAS:** El respirador cuenta con un sistema de alarmas para advertir situaciones que revisten algún grado de riesgo para el paciente, o para el mismo equipo. Algunas permiten evitar la continuidad de la condición que le dio origen, otras solamente disparan señales para informar sobre su presencia. Para más información sobre cómo actúa el sistema de alarmas, remitirse al capítulo *Alarmas*.
- **AJUSTE DE PARÁMETROS:** Para evitar modificaciones inadvertidas de los parámetros, es necesario ejecutar secuencias establecidas sobre los controles del respirador. De esta manera, la presión sobre un único o varios botones a la vez no permite ingresar modificaciones. Por ello, el operador siempre es consciente de las acciones que ejecuta sobre el equipo.

18.18 | Desempeño Esencial

Tabla 18-27 Desempeño esencial

COMPONENTE	REQUERIMIENTOS
Presión	Se debe monitorear la presión de las vías respiratorias. Si la presión resultante es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador a través de una alarma.
Volumen	Se deben monitorear los volúmenes inspiratorios y espiratorios. Si son más altos o bajos que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado y el operador informado a través de una alarma.
Mezcla de gases	La mezcla de gases suministrada debe ser monitorizada. Si la fracción de oxígeno es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador mediante una alarma.
Falla de alimentación eléctrica	Se deben detectar las fallas en el suministro eléctrico e informar al operador.
Agotamiento de alimentación interna	La capacidad restante de la batería debe ser monitoreada e indicada cualitativamente. Al menos 5 minutos antes del agotamiento, se debe emitir una alarma.
Falla de alimentación neumática	Se deben detectar las fallas del suministro de gases de alimentación e informar al operador.

Alarmas de CO₂	Si el CO ₂ es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador mediante una alarma.
Alarmas de SpO₂	Si el SpO ₂ es mayor o menor que los límites de alarma establecidos, esto debe ser detectado e informado al operador mediante una alarma.

18.19 | Vida Útil

Tabla 18-28 Vida Útil

Vida útil del respirador	10 años
---------------------------------	---------

18.20 | Circuito Neumático del Respirador

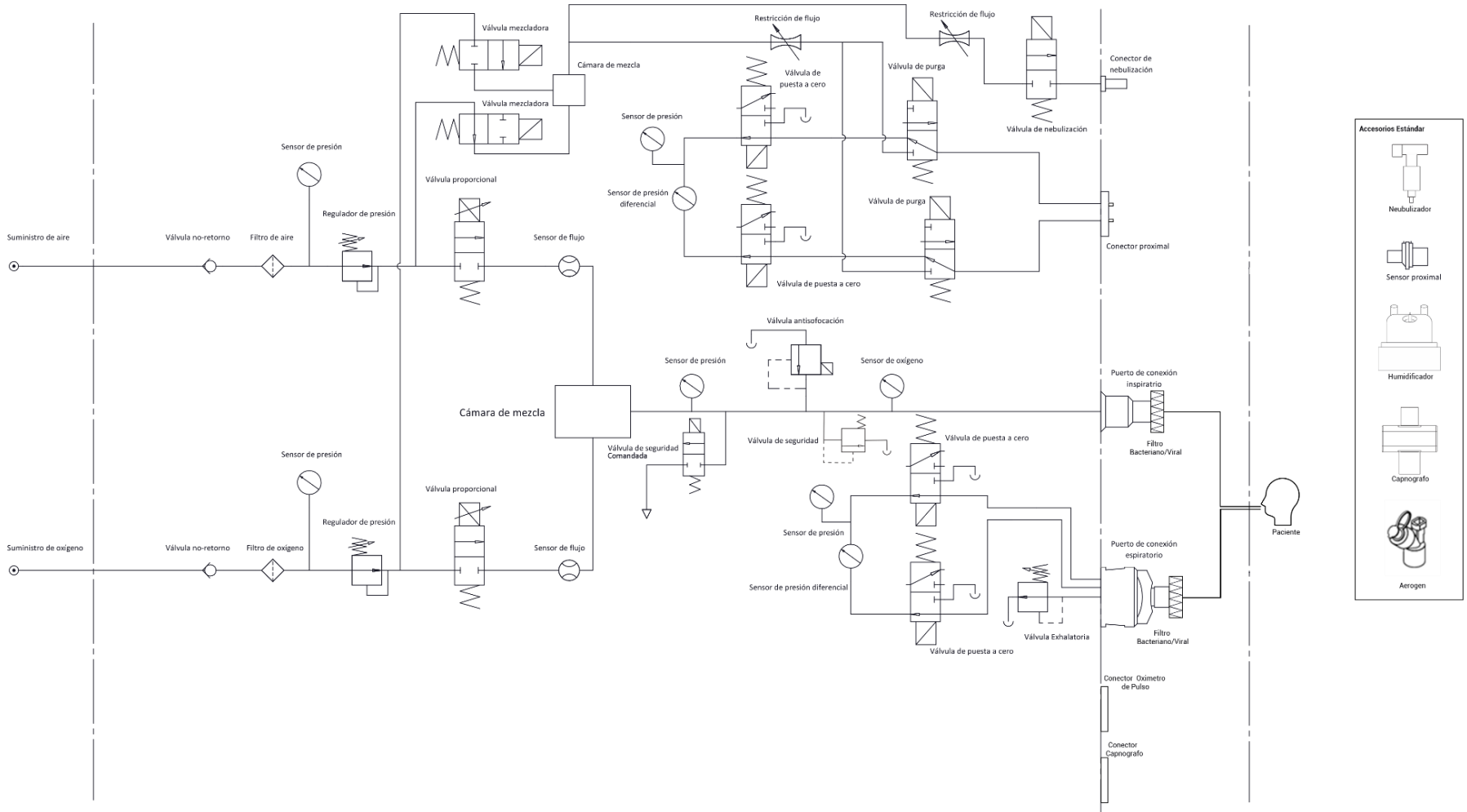


Fig. 18-2 Diagrama de circuito neumático.

ANEXO

CONTENIDO DEL CAPÍTULO

- A.I SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
- A.II COMUNICACIONES
- A.III DISPOSICIÓN FINAL

A.1 | Solución de problemas

A.1.1 | Calibración Inicial

Tabla A-1 Calibración inicial

EVENTO	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA
Fuga menor de 10 L/min	Conexiones defectuosas en el circuito paciente. Elementos del circuito con averías.	Revisar la integridad de mangueras y accesorios del circuito paciente. Cambiar el segmento dañado, si lo hubiere. Revisar el estado general del conjunto espiratorio, y en particular del diafragma de la válvula espiratoria.
Fuga mayor de 10 L/min	Extremo del conector en Y sin obstrucción adecuada. Mangueras siliconadas del neumotacógrafo espiratorio desconectadas. Ausencia del sensor de O ₂ . Conexiones defectuosas en el circuito paciente. Elementos del circuito con averías.	Verificar el tapón sobre el conector en Y. Controlar conexiones sobre P1 y P2. Verificar presencia del sensor de O ₂ . Revisar la integridad de mangueras y accesorios del circuito paciente. Cambiar el segmento dañado, si lo hubiere.
Conjunto espiratorio defectuoso o pérdida de hermeticidad	Mangueras siliconadas del neumotacógrafo mal conectadas. Membrana interna del neumotacógrafo dañada. Conector en Y obstruido parcialmente.	Verificar el tapón sobre el conector en Y. Controlar conexiones sobre P1 y P2. Verificar integridad de la membrana interna del neumotacógrafo. Solucionar la falla y realizar una nueva calibración.
Calibración fallida del sensor de O ₂	Sensor agotado, o presencia de gas incorrecto en la entrada OXÍGENO.	Verificar que el gas de suministro sea realmente oxígeno y que su concentración sea adecuada. Verificar el estado del sensor de O ₂ .
Sensor de oxígeno no detectado	El microprocesador no recibe señales eléctricas desde el interior del sensor.	Verificar conexión del sensor. Si este estuviera correctamente conectado puede significar sensor agotado, en este caso, reemplazarlo.
ALARMAS durante la calibración	Baja presión de oxígeno, aire, o de ambos gases. Pérdida de energía.	Ver Tabla de alarma correspondiente a continuación.

A.1.2 | Alarma Vent. Inop.

Tabla A-2 Alarma Vent. Inop

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Vent. Inop.	Falla en el microprocesador.	Contactar al servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.

A.1.3 | Alarmas de Prioridad Alta

Tabla A-3 Alarmas de prioridad alta

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Ventilación de emergencia	Entrada en operación del Watchdog.	Si la ventilación de emergencia comienza luego de transcurridos 30 s desde el encendido del equipo y no se ha comenzado la calibración inicial, apagar y volver a encender. Si la situación anterior se repite, reemplazar el respirador por un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	Encender el respirador y no tocar la pantalla. Transcurridos 30 s el respirador iniciará la ventilación de emergencia mostrando la alarma correspondiente.
Falla en monitor	Se perdió la conexión con el monitor principal.	Comprobar la conexión del cable monitor y del conector DVI. Reiniciar el respirador. Si la situación anterior se repite, reemplazar el respirador por un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que al desconectar el monitor en funcionamiento podría producirse algún daño en los circuitos electrónicos internos del mismo.
Confirmación de ingreso a Espera	Se ingresó al estado de Espera sin terminar de confirmar la acción.	Comprobar la transición al estado de Espera realizando la doble confirmación solicitada por el mismo.	Con el respirador ventilando un pulmón de prueba, ingresar al estado de Espera. Luego de la primera confirmación se activará la

Pérdida de comunicación con placa power	No se reciben repuestas desde la placa power.	Reiniciar el respirador. Si la situación anterior se repite, reemplazar el respirador por un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	alarma hasta que se realice la segunda confirmación. No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Obstrucción	Obstrucción total en la rama inspiratoria/espíroria del circuito paciente, y/o del conjunto espírorio.	Comprobar que no existan obstrucciones en el circuito paciente (incluido el conjunto espírorio). Liberar las obstrucciones si existieran. Luego, reiniciar el respirador para volver a iniciar un modo de ventilación. Si la condición persiste, retirar el respirador de servicio, reemplazar por un sistema ventilatorio alternativo y contactar al servicio técnico autorizado ya que el respirador podría estar contaminado internamente.	Obstruir la rama espíroria del circuito paciente hasta que la presión pico sobrepase en 5 cmH ₂ O el nivel de PEEP configurado por más de 5 s o dos respiraciones.
Presión máxima	Cambio en la mecánica respiratoria del paciente. Límite de alarma muy bajo.	Comprobar límite de alarma configurado; modificarlo si este es muy bajo. Buscar obstrucciones en el circuito paciente. Revisar al paciente.	Regular el límite de alarma en 5 cmH ₂ O por encima del valor de presión actual. Luego, durante una fase inspiratoria apretar el pulmón de prueba. Las señales de alarma de Presión máxima deben aparecer inmediatamente y el valor de presión pico no debe superar el límite de alarma establecido.
Volumen tidal máximo	Cambio en la mecánica respiratoria del paciente. Límite de alarma muy bajo.	Revisar el límite de alarma configurado, y el paciente en busca de nuevas condiciones en la mecánica ventilatoria.	Regular el límite de alarma de VT _{máx} por debajo de la lectura actual de VT. Tras 10 s deben aparecer las señales de alarma correspondiente.
Baja presión de aire y oxígeno	Llaves de panel de gases cerradas. Mangueras de suministro obstruidas. Tubo de O ₂ agotado o regulador cerrado. Compresor de aire fuera de servicio.	Revisar todos los elementos mencionados como posibles causas.	Cerrar llaves de ambos gases suministro y desconectar las mangueras para liberar la presión del circuito. Transcurridos unos segundos se activará la alarma.
Desconexión	Mangueras del circuito paciente, o elementos de intubación desconectados.	Revisar todos los puntos de unión entre las mangueras, el respirador, y los accesorios del circuito paciente. Verificar el estado y posición del elemento de intubación utilizado.	Desconectar el pulmón de prueba del circuito. Las señales de alarma deben aparecer una vez transcurridos 5 s desde la detección de la pérdida de integridad.
Presión mínima	Cambios en la mecánica respiratoria del paciente. Fugas por el circuito. Límite de alarma alto.	Revisar al paciente. Comprobar límite de alarma configurado; modificarlo si este es muy alto. Buscar posibles fugas por el circuito paciente.	Configurar el límite de alarma por encima de la presión pico actual. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Falla controladora de sonido	La controladora de sonido indica que detectó un error.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Carga de batería agotada	El nivel de carga de batería es muy bajo.	Enchufar el cable de alimentación eléctrica a una red adecuada de forma inmediata. En caso de no ser posible, procurar un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que habría que descargar intencionalmente la batería, provocando una disminución en la vida útil de la misma.
Batería defectuosa	La batería indicada presenta una falla o no es detectada correctamente por la controladora.	Comprobar la correcta colocación de la batería y la conexión del cable de alimentación eléctrica a una red de distribución adecuada. Si la alarma persiste o la batería no se recarga, puede significar la necesidad del cambio de la misma. Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.

Baja presión de oxígeno (o aire)	Las posibles causas del evento anterior, para el gas con baja presión de suministro.	Seguir las recomendaciones sugeridas para el evento anterior.	Cerrar llave de oxígeno (o aire) y desconecta la manguera para liberar la presión del circuito. Transcurridos unos segundos se activará la alarma correspondiente.
Concentración de oxígeno menor a 18%	Alimentación incorrecta del gas. Sensor de O ₂ desconectado o agotado.	Comprobar que la fuente de O ₂ suministre gas adecuado. Revisar las conexiones del sensor. Luego de detectado y solucionado el problema, recalibrar el sensor de O ₂ .	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que depende del sensor utilizado. Para más información, contactar el servicio técnico autorizado.
ETCO₂ máximo y mínimo	Límites de alarma mal establecidos. Adaptador del sensor en malas condiciones. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Controlar que el adaptador del sensor se encuentre en condiciones óptimas de operación (libre de suciedad). Revisar condiciones mecánicas del paciente y límites de alarma.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de ETCO ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Alta presión de oxígeno (o aire)	Presión de gases de alimentación por sobre el límite predefinido	Revisar sistema de suministros de gases principalmente reguladores.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos neumáticos internos del respirador.
SBT finalizado	Se cumple el tiempo de ensayo de respiración espontánea configurado.	No existe acción correctiva.	Iniciar un ensayo de respiración espontánea y transcurrido el mismo se activará la alarma correspondiente.
SBT abortado	1) Se cumple el tiempo de apnea configurado. 2) Mantenimiento de alarma de F/VT alto durante 3 minutos seguidos o mantenimiento de alarma de F/VT alto durante un 20% del tiempo total de ensayo de respiración espontánea configurado. 3) Cancelación del ensayo por parte del usuario.	Comprobar el valor de sensibilidad inspiratoria configurada, y corregir en caso de ser necesario. Verificar presencia de esfuerzos inspiratorios del paciente. Comprobar que no existan fugas por el circuito paciente, y a nivel de interfaz circuito paciente/paciente. Revisar límite de alarma de F/VT configurado.	Iniciar un ensayo de respiración espontánea y luego cancelarlo voluntariamente.
F/VT alto	Límite de alarma mal configurado. Aumento en la actividad espontánea del paciente.	Comprobar límite de alarma configurado. Revisar al paciente.	Configurar el límite de alarma por debajo del valor actual de F/VT. Tras unos segundos debe aparecer la señal de alarma correspondiente

A.1.4 | Alarmas de Prioridad Media

Tabla A-4 Alarmas de prioridad media

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Volumen minuto máximo	Límite de alarma mal configurado. Cambios en la mecánica respiratoria.	Comprobar el límite de alarma. Si este es correcto, revisar el paciente en busca de cambios en la mecánica respiratoria. De ser necesario, ajustar un nuevo límite de alarma.	Seleccionar el modo MMV+PSV y comenzar la ventilación con los parámetros predeterminados. Configurar el límite de alarma de VMmáx en 4,0 L/min. Superar este límite ejecutando esfuerzos repetidos sobre el pulmón de prueba. Las señales de alarma correspondientes deben dispararse una vez transcurridos 10 s desde el inicio de la ventilación por encima del límite.
Volumen minuto mínimo	Las posibles causas son idénticas a las del evento anterior.	Seguir las recomendaciones sugeridas para el evento anterior.	Estando en MMV+PSV regular el límite de alarma de VMmín en 8,0 L/min. Ejecutar presiones sobre el pulmón de prueba de forma tal que no se supere el límite de alarma. Las señales de alarma correspondientes deben dispararse una vez transcurridos 10 s desde el inicio de la ventilación por debajo del límite.
Baja carga de batería	El nivel de carga de batería es bajo.	Enchufar el cable de alimentación eléctrica a una red de distribución adecuada. En ese caso de no ser posible procurar un sistema de ventilación alternativo y contactar al servicio técnico autorizado.	No es recomendable reproducir esta alarma, ya que habría que descargar intencionalmente la batería, provocando una disminución en la vida útil de la misma.
Volumen tidal mínimo	Posible fuga por el circuito paciente. Cambios en la mecánica respiratoria del	Comprobar presencia de fugas en el circuito paciente. Revisar el límite de alarma configurado, y el paciente en busca de nuevas condiciones en la mecánica ventilatoria.	Regular el límite de alarma de VTmin por encima de la lectura actual de VT. Tras 20 s

	paciente. Límite de alarma muy alto.		debe aparecer las señales de alarma correspondientes.
Concentración de O₂ máxima/mínima	Suministro de O ₂ no adecuado. Presencia de O ₂ en la entrada de aire comprimido. Sensor agotado.	Comprobar la fuente de provisión de O ₂ . Comprobar que el gas en la entrada AIRE sea aire comprimido. Si la provisión del gas es correcta, recalibrar el sensor de O ₂ para descartar que la celda esté agotada (para concentración baja). Caso contrario, cambiar el sensor.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de %O ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Condición de apnea	Cese de actividad espontánea del paciente. Sensibilidad inspiratoria muy alta. Fugas en CPAP Flujo continuo (NEO).	Revisar el valor de sensibilidad inspiratoria configurada, y corregir en caso de ser necesario. Comprobar presencia de esfuerzos inspiratorios del paciente y que no existan fugas por el circuito paciente, y a nivel de interfaz circuito paciente/paciente.	Programar en el equipo el modo PSV= 20 cmH ₂ O, PEEP= 5 cmH ₂ O. No provocar ningún disparo con el pulmón de prueba y corroborar que al cumplirse el tiempo de apnea fijado se active la alarma y la ventilación de respaldo.
Fuga no compensable	Presencia de fugas por el circuito paciente.	Revisar mangueras y accesorios del circuito paciente en busca de roturas, o conexiones defectuosas.	Configurar una fuga que supere el máximo compensable según modo y categoría. Transcurrido unos segundos debe aparecer las señales de alarma correspondiente.
Falla de soplador	Ventilador atascado.	Comprobar que no exista un objeto, o suciedad que impida el movimiento del ventilador.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Límite de presión alcanzada	Cambio en la mecánica respiratoria del paciente. Límites de alarmas de presión mal configurados.	Revisar límites de alarma de presión. Verificar estado actual del paciente para descartar cambios en la mecánica respiratoria.	Configurar el límite de alarma por debajo de la presión actual. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Flujo proximal máximo	Sensor fuera de rango.	Comprobar la conexión del sensor en el adaptador.	Conectar el sensor proximal y el pulmón para adultos, luego configurar el volumen tidal máximo mayor o igual a 150 L/min. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
PEEP máximo	Posible fuga por el circuito paciente. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente. Límite de alarma muy alto.	Comprobar presencia de fugas en el circuito paciente. Revisar el límite de alarma configurado, y el paciente en busca de nuevas condiciones en la mecánica respiratoria.	Configurar el máximo valor de PEEP lo más bajo posible, luego generar presión en el pulmón en fase espiratoria. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
PEEP mínimo	Las posibles causas son idénticas a las del evento anterior.	Seguir las recomendaciones sugeridas para el evento anterior.	Configurar el mínimo valor de PEEP lo más alto posible. Una vez desactivada la compensación de fuga, generar fuga en fase espiratoria. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
AVA fuera de límites	El punto objetivo se encuentra por fuera del área de protección pulmonar definida por los límites de volumen tidal y frecuencia.	Revisar límites de alarma de volumen tidal y frecuencia respiratoria. Comprobar estado actual del paciente para descartar cambios en la mecánica respiratoria.	Configurar los límites de alarma por debajo del volumen tidal objetivo. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
AVA objetivo no alcanzable	El punto de aproximación no puede alcanzar el punto objetivo porque actúan límites de presión máximos o mínimos.	Revisar límites de alarma de presión. Comprobar estado actual del paciente para descartar cambios en la mecánica respiratoria.	Configurar el límite de alarma de presión por arriba del valor de presión pico más 8 cmH ₂ O, luego de unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondiente.
Falla de puesta a cero	Se detecta que la rutina de puesta a cero no se ejecuta por un lapso superior a 20 minutos.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Falla de temperatura	La lectura de temperatura de cualquiera de los circuitos de monitorización de temperatura supere los 80 °C.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Falla en circuito ADC	ADC mide valores erróneos de las referencias.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.
Falla en fuente	La tensión de salida de alguna fuente interna del equipo está fuera de los rangos de tolerancia	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo debería producirse intencionalmente algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.

especificados por el fabricante y/o el diseño.

A.1.5 | Alarmas de Prioridad Baja

Tabla A-5 Alarmas de prioridad baja

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
Frecuencia máxima	Límites de alarma mal establecidos. Fugas por el circuito paciente.	Comprobar el límite de alarma, y corregir si es necesario. En caso de fugas importantes, se pueden generar autodisparos con frecuencia mayor al límite de alarma configurado. En este caso, buscar posibles zonas de fuga y reparar.	Regular el límite de esta alarma en 20 rpm. Simular respiraciones espontáneas apretando y liberando el pulmón de prueba a una tasa mayor a 20 veces por minuto. Luego de 30 segundos de haber sobrepasado las 20 rpm deben aparecer las señales de alarma de frecuencia máxima.
Frecuencia mínima	Límites de alarma mal establecidos. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Regular el límite de esta alarma en 60 rpm. Simular respiraciones espontáneas apretando y liberando el pulmón de prueba a una tasa menor a 60 veces por minuto. Luego de 30 segundos deben aparecer las señales de alarma de frecuencia mínima.
Nebulización interrumpida	Flujo pico insuficiente para operar con nebulización.	La nebulización se restablece si el flujo pico es suficiente para ser compatible con la nebulización.	Habilitar el modo de nebulización y luego configurar el volumen tidal menor a 120 L/min. Luego de unos segundos aparecen las señales de alarma correspondientes.
En traslado	Falta de presión de gas en la entrada AIRE, y activación de la función Traslado. Esta debe ser activada por el usuario.	No existe acción correctiva sugerida. Cuando se restablece el suministro de aire, o cuando el usuario desactiva la función En traslado, las señales de alarma desaparecen.	Para desactivar esta función, se debe desconectar el suministro de aire y la alimentación de energía. Luego de unos segundos aparecen las señales de alarma correspondientes.
Pérdida de energía	Cable de alimentación desconectado. Corte en el suministro local de energía eléctrica. Fusible de entrada quemado.	Comprobar conexión del cable de alimentación, y/o integridad de los fusibles.	Desconectar el cable de alimentación eléctrica. Deben aparecer las señales de alarma correspondiente en forma inmediata. Esta verificación también es útil para comprobar el correcto funcionamiento de la batería.
En espera	Se pone el respirador en modo de Espera, en el cual el equipo no ventila, pero se encuentra energizado.	No existe acción sugerida, ya que para que el respirador ingrese en dicho estado el usuario debe realizar una secuencia de pasos voluntarios.	Seleccionar esta función, luego de unos segundos aparecen las señales de alarma correspondientes.
Oxigenoterapia deshabilitada	El usuario detiene el modo Oxigenoterapia, al oprimir el botón 'Parar'	No existe acción sugerida, ya que para que el respirador ingrese en dicho estado el usuario debe realizar una secuencia de pasos voluntarios.	Cada vez que el equipo no se encuentre oxigenando aparecerá la señal de alarma.

A.1.6 | Mensajes de Capnografía

Tabla A-6 Mensajes de capnografía

MENSAJE	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
CO₂ respiración no detectada	Condición de apnea. Adaptador desconectado del sensor, o del circuito paciente. Adaptador dañado, o con suciedad.	Comprobar conexiones del adaptador del capnógrafo. Limpiar si las ventanas de este estuvieran sucias.	Desconectar el adaptador del capnógrafo y transcurrido unos segundos se activará la alarma correspondiente.
CO₂ fuera de rango	Valor medido supera los 150 mmHg.	Realizar una puesta a cero.	Regular el límite de alarma de CO ₂ por encima de 150 mmHg. Tras unos segundos debe aparecer las señales de alarma correspondientes
Controlar adaptador de paciente	Sensor fuera del adaptador. Bloqueo óptico de las ventanas del adaptador. Puesta a cero defectuosa.	Comprobar presencia del sensor en el adaptador. Controlar que las ventanas del adaptador estén libres de suciedad. En este caso, limpiar el adaptador, permitir	Desconectar el sensor o bloquear las ventanas del adaptador. Transcurrido unos segundos se

		que el sensor libere posibles restos de CO ₂ de su interior, y realizar una nueva puesta a cero.	activará la alarma correspondiente.
Falla de sensor	Posible desconexión.	Comprobar conexión eléctrica del sensor con el respirador. Si el error persiste contactar al servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.
Sensor no activado	Compensación de presión barométrica y de gases mal ejecutada durante la calibración inicial del respirador.	Activar sensor, o guardar parámetros desde el menú de capnografía.	No es posible reproducir esta alarma.
Poner a cero	Problemas en la puesta a cero del capnógrafo. Suciedad, por ejemplo.	Repetir la puesta a cero.	No es posible reproducir esta alarma.
Sensor sobrecalentado	Sensor expuesto a fuentes de calor externas.	Comprobar presencia de fuentes de calor próximas al sensor, como lámparas o estufas. En caso de persistir el mensaje, contactar al servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma, ya que para realizarlo podría producirse algún daño en los circuitos electrónicos internos del respirador.

A.1.7 | Mensajes de Oximetría

Tabla A-7 Mensajes de Oximetría

ALARMA	POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN SUGERIDA	VERIFICACIÓN
SpO₂ máximo	Límites de alarma mal establecidos. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de SpO ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
SpO₂ mínimo	Límites de alarma mal establecidos. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de SpO ₂ . Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Frecuencia cardíaca máxima	Límites de alarma mal establecidos. Sensor mal posicionado. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Comprobar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de frecuencia cardíaca. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Frecuencia cardíaca mínima	Límites de alarma mal establecidos. Sensor mal posicionado. Cambios en la mecánica respiratoria del paciente.	Revisar límites de alarma. Verificar estado actual del paciente.	Configurar los límites de alarma por fuera del valor actual de frecuencia cardíaca. Tras unos segundos deben aparecer las señales de alarma correspondientes.
Oxímetro: Falla placa	Oxímetro detecta una falla en su placa.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.
Oxímetro: Falla Cable o Sensor	Oxímetro detecta una falla en su cable de conexión o sensor.	Contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.
Oxímetro: Frecuencia de actualización incorrecta	Oxímetro detecta una frecuencia de actualización de datos incorrecta.	Comprobar la conexión del oxímetro. Si el problema persiste, contactar el servicio técnico autorizado.	No es posible reproducir esta alarma.

A.II | Comunicaciones



ADVERTENCIA

- *Conecte solo dispositivos y/o accesorios especificados como compatibles con el equipo Brina Neo.*
- *Es responsabilidad del usuario verificar la compatibilidad y uso de la información transmitida entre el equipo y el resto de los dispositivos conectados.*
- *La información provista en este anexo de comunicaciones es solo de referencia. Las desiciones respecto al cuidado del paciente debe basarse en observaciones clinicas del paciente.*
- *Para prevenir posibles daños a pacientes debido a alarmas o advertencias no indicadas, verifique el funcionamiento de todos los dispositivo conectados antes de usarlos.*

A.II.1 | Configuración RS-232

Emplea un cable de conexión, preferentemente blindado, con conector DB9 hembra en un extremo y macho en el otro, conectados pin a pin. Los pines utilizados son: 2(Rx), 3(Tx) y 5(Gnd).

Características:

- Velocidad de transmisión: 19200 bps.
- Datos de 8 bits.
- Sin bit de paridad.
- 1 bit de parada.

A.II.2 | Protocolo propietario Tecme (PTvX)

Permite la transferencia en tiempo real de información respecto a:

- Estado de la conexión.
- Parámetros monitoreados.
- Parámetros programados.
- Notificaciones de alarmas.

Cada uno de los ítems anteriores representan módulos individuales dentro del protocolo de comunicación Tecme, y pueden ser activados de forma independiente.

A.II.2.1 | Especificaciones de la conexión

El respirador transmite datos con la siguiente estructura:

Tabla A-8: Estructura de datos

Frame Start	Frame Size	Reserved	Payload	ChkSum	FrameEnd
2 bytes	2 bytes	4 bytes	2-256 bytes	1 byte	2 bytes

2 bytes	2 bytes	4 bytes	2-256 bytes	1 byte	2 bytes
---------	---------	---------	-------------	--------	---------

La función de esta estructura de datos es transportar la información útil del sistema, delimitar su comienzo y fin para una fácil detección, dar información del tamaño y un control de la integridad de los datos.



ADVERTENCIA

- *Una falla en cualquiera de los componentes en el enlace entre el respirador y el sistema del hospital, puede resultar en una pérdida en la transmisión que no será detectada por el respirador.*



NOTA

→ Las instrucciones completas y detalladas para su implementación se encuentran en la documentación acompañante.

→ El tiempo de retardo desde la generación de la señal de alarma hasta la recepción en un nodo destino, en una conexión punto a punto, es menor a 1 s.

A.II.3 | Protocolos HL7

Permite el envío de datos clínicos, alarmas y eventos, desde el respirador a la red hospitalaria EHR/EMR.

El uso previsto de este protocolo es informar los datos clínicos del respirador al sistema EHR/EMR del hospital con el único propósito de registrar datos. Para lograr la interoperabilidad entre esos sistemas heterogéneos, se utiliza el estándar Health Level Seven (HL7).



ADVERTENCIA

- *Este protocolo no está diseñado para conectarse y/o transmitir datos hacia un sistema de monitoreo de alarmas.*

A.II.3.1 | Especificaciones de la conexión

La implementación de este protocolo está basada en la versión 2.5 de HL7.

Como se utiliza un subconjunto reducido del estándar HL7, puede ser compatible con las versiones anteriores de HL7 2.4, 2.3.1 y 2.3.

Los paquetes de datos MLLP se envían a través de la interfaz RS-232 del respirador. No se agrega verificación de suma ni CRC a los paquetes de datos.



NOTA

→ Las instrucciones completas y detalladas para su implementación se encuentran en la documentación acompañante.

A.II.4 | Llamado a Enfermería (Nurse Call)

El puerto de llamada a enfermería está destinado para la conexión a un sistema de alarma central del hospital. La función de llamada a enfermería está configurada para funcionar como un sistema *normalmente cerrado* (NC) o *normalmente abierto* (NA), y emite alarmas de prioridad media y alta.



ADVERTENCIA

- *La conexión de Llamado a Enfermería no exime al personal clínico de la responsabilidad de revisar regularmente el respirador para detectar cualquier condición de alarma.*
- *No utilice el Llamado a Enfermería como la única fuente de información de alarmas.*
- *Una falla en cualquiera de los componentes en el enlace entre el respirador y el sistema de alarma central del hospital, puede resultar en una pérdida en la transmisión que no será detectada por el respirador.*
- *Siempre verificar que la función de llamada a enfermera esté operativa realizando una comprobación del dispositivo antes de usarla con un paciente.*
- *Siempre utilice cables no blindados para la conexión entre la llamada a enfermera y el sistema de alarma central del hospital.*



NOTA

- La instalación del cable de llamada a enfermería debe ser realizada por personal de servicio calificado.
- El tiempo de retardo desde la generación de la señal de alarma hasta la recepción en un nodo destino, en una conexión punto a punto, es menor a 1 s.
- Las alarmas de prioridad baja y las señales informativas no se transmitirán.

A.II.4.1 Especificaciones de la conexión

El siguiente diagrama muestra la configuración del cableado desde el conector de llamada a enfermería hacia el sistema de alarma central del hospital:



Fig. A-1 Cable de llamada a enfermería.

Referencias de la fig. A-1:

1. Conector de llamada a enfermería (lado del hospital)
2. Conector de llamada a enfermería (lado del respirador)

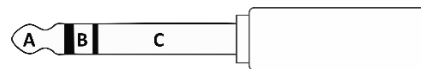


Fig. A-2 Conector de llamada a enfermería.

Referencias de la fig. A-2:

- A. COM
- B. NA
- C. NC

Cada vez que el respirador sea encendido se accionará el puerto *Llamada a Enfermería* durante unos segundos. Esto resulta de especial utilidad para verificar la correcta transmisión de alarmas.

A.II.5 | Situaciones Peligrosas

Véase en la documentación acompañante para cada protocolo.

A.III | Disposición Final



ADVERTENCIA

- *Todos los accesorios y componentes del respirador Brina Neo deben ser limpiados y/o desinfectados según el caso, antes de su disposición final.*

El dispositivo debe desecharse de acuerdo con a los protocolos de su institución y la Directiva 2002/96/CE. Todas las partes retiradas del dispositivo deben ser consideradas contaminadas y presentan riesgo de infección.

Para descartar todo el equipo, partes obsoletas o elementos provistos por otras compañías, respete el protocolo de su institución. Siguiendo todas las regulaciones locales, estatales y federales vigentes con respecto a la protección del medio ambiente, especialmente al desechar partes del mismo (por ejemplo, baterías).

A.III.1 | Disposición del Embalaje

Deseche todo el material del embalaje del respirador y sus accesorios respetando las regulaciones locales, estatales y federales correspondientes.



NOTA

- Embalaje compuesto por: Cartón corrugado, Poliestireno Expandido (EPS).

A.III.2 | Disposición de las Baterías



ADVERTENCIA

- *No arroje las baterías al fuego. Existe riesgo de explosión.*
- *No fuerce la apertura de baterías. Existe riesgo de lesiones o contaminación química.*
- *Las baterías del respirador contienen sustancias contaminantes. No las reutilice.*

Deseche respetando todas las regulaciones locales, estatales y federales. con respecto a la disposición final de baterías.

A.III.3 | Disposición de Sensor de Flujo Proximal

El sensor de flujo proximal es considerado residuo patógeno, debe ser desechado como tal, siguiendo las regulaciones correspondientes.

A.III.4 | Disposición de Sensor de O2

No contiene plomo. Se debe desechar respetando todas las regulaciones locales, estatales y federales. con respecto a la protección del medio ambiente

A.III.5 | Disposición de Pedestal

Deseche los elementos del pedestal respetando las regulaciones locales, estatales y federales correspondientes.



NOTA

- Pedestal compuesto por: Aluminio 6065, Acero SAE1010, Aluminia Aleación 6063 T4, Latón C360, BP – Compuesto Termoplástico.

GARANTÍA

Este equipo es vendido conforme a los términos de la garantía manifestada a continuación, la cual se otorga únicamente al comprador directo de TECME S.A. o por medio de sus vendedores, distribuidores, o agentes, como mercadería nueva.

TECME S.A. garantiza que este equipo está exento de defectos de manufactura o de materiales por un período de veinticuatro (24) meses, desde la fecha del remito, siempre que sea manejado y mantenido correctamente bajo condiciones de uso normal y de acuerdo a la forma indicada en este manual. La única obligación de TECME S.A. por la garantía que otorga, está limitada al cambio o reparación de las partes, que luego de ser examinadas, muestren alteración o defecto. TECME S.A. no se hace responsable por los perjuicios consecuentes o damnificaciones especiales.

La garantía precedente no tiene validez si el equipo ha sido reparado o alterado por personas no autorizadas, o si ha sido objeto de abuso, mal uso, negligencia o accidente.

El compromiso de garantía es aceptado por TECME S.A. bajo las siguientes condiciones:

1. Cuando el comprador explica el defecto o falla encontrada.
2. Cuando la unidad defectuosa es enviada con transporte prepago y dentro del tiempo de garantía.
3. Cuando la etiqueta que contiene el número de serie se encuentre intacta.

TECME S.A. no se hace cargo de la extensión del período de garantía que pueda otorgar otra firma vendedora, salvo conformidad específica.

A

Abreviaturas, Acrónimos y Nombres de Variables · 16
Ajuste de Controles · 71
Alarm Signals · 38
Alarma
 Ajuste de Límites · 92
 Alarmas activas · 91, 93, 94
 Alta presión de oxígeno (o aire) · 95, 150
 Apnea · 54, 93
 Auto-Ajuste · 92
 AVA · 96
 Baja carga de batería · 96, 150
 Baja presión de aire y oxígeno · 95, 149
 Baja presión de oxígeno (o aire) · 150
 Batería defectuosa · 36, 95, 149
 Características Generales · 90
 Carga de batería agotada · 95, 136, 149
 Concentración de O₂ máxima/minima · 151
 Concentración de O₂ máxima/mínima · 96
 Concentración de oxígeno menor a 18% · 95, 150
 Condición de apnea · 55, 62, 96, 151, 152
 Confirmación de ingreso a Espera · 95
 Desactivar alarmas · 93
 Desconexión · 95, 136
 En espera · 49, 77, 86, 87, 97, 144
 En traslado · 58, 97, 152
 ETCO₂ máximo y mínimo · 95, 150
 F/VT alto · 62, 96, 136, 137, 150
 Falla controladora de sonido · 95, 149
 Falla de puesta a cero · 97, 151
 Falla de soplador · 96, 137, 151
 Falla de temperatura · 97, 151
 Falla en circuito ADC · 97, 151
 Falla en fuente · 97, 151
 Falla en monitor · 95, 148
 Flujo proximal máximo · 96
 Frecuencia cardiaca máxima · 97, 153
 Frecuencia de actualización incorrecta · 97, 153
 Frecuencia máxima · 97, 152
 Frecuencia mínima · 97, 152
 Fuga no compensable · 96, 136, 151
 Límite de presión alcanzada · 73, 75, 82, 96, 151

Nebulización interrumpida · 59, 97, 152
Obstrucción · 93, 95, 136, 149
Oxigenoterapia deshabilitada · 97, 137, 152
Oxímetro
 Falla cable o sensor · 97, 153
 Falla placa · 97, 153
PEEP máximo · 96
PEEP mínimo · 151
PEEP mínimo · 96
Pérdida de comunicación con placa power · 95, 149
Pérdida de energía · 97, 152
Presión máxima · 16, 73, 76, 77, 82, 86, 92, 95, 149
Presión mínima · 16, 95, 149
Prioridad Alta · 94, 95, 148
Prioridad Baja · 94, 97, 152
Prioridad Media · 94, 96, 150
Registro de Eventos · 94
SBT abortado · 62, 96, 137, 150
SBT finalizado · 62, 95, 136, 150
Señales · 90
SpO₂ máximo · 96, 153
SpO₂ mínimo · 97, 153
Vent Inop · 148
Ventilación de emergencia · 95, 143, 148
Volumen minuto máximo · 96, 150
Volumen minuto mínimo · 96, 150
Volumen tidal máximo · 95, 136, 137, 149
Volumen tidal mínimo · 96, 136, 150
Alimentación Eléctrica
 Conexión · 26
Ambiente de Uso Previsto · 13
APRV · 75, 84
Aspiración
 %O₂ · 60
 Configurar · 60
Audio Pausado · 91
auto-PEEP · 100
AVA · 78

B

Batería
 Estado de la batería · 36
BTPS · 16

C

C20/C · 67

Calibración
 Celda de O₂ · 45
 Circuito Paciente · 43
 en proceso · 43
 Inicial · 148
 Neumotacógrafo Espiratorio · 44
 Válvula espiratoria · 44
Capacidad Vital Lenta · 100
Capnografía
 Capnógrafo · 14, 109
 Componentes · 109
 Conexión · 109
 Curvas · 109
 Mensajes · 110
 Monitorización · 109
 Parámetros Derivados · 109
Circuito Paciente
 Circuito Paciente · 29
 Ensamble del Circuito · 29
 Limpieza y Esterilización · 126
 Reensamblado · 128
CO₂ de fin de espiración (ETCO₂) · 67
Compatibilidad Electromagnética · 139
Compensación de Fugas · 55
Compensación de Tubo · 56, 134
Compensación de Volumen · 55
Complacencia
 Complacencia dinámica · 67, 101
 Complacencia estática · 101
Complacencia y Resistencia · 101
Complementos Ventilatorios · 54
Comunicaciones · 154
Congelar Pantalla · 50, 68
Constante de tiempo espiratoria (Ctesp) · 67
CPAP
 CPAP - Presión Positiva Continua de la Vía Aérea · 72
 Flujo Continuo · 85
 PSV - Ventilación con Presión de Soporte · 72
 PSV/CPAP - Ventilación con Presión de Soporte / CPAP · 81

D

Disposición Final · 156

E

Eliminación de CO₂ (VCO₂) · 67
Encendido · 42
Escalado Manual de Curvas · 68
Especificaciones técnicas · 131

F

Flujo

- Flujo continuo oxigenoterapia · 134
- Flujo controlado · 137
- Flujo de entrada · 132
- Flujo monitorizado · 137
- Flujo Pico · 133
- Flujo pico entregado por el respirador · 132

Frecuencia cardiaca mínima · 97, 153

Frecuencia Respiratoria espontanea (F espont) · 66

Fuga

- % Fuga · 67

G

Gases

- Conexión · 25

H

HL7 · 154

Humidificador · 42, 57

I

Índice de estrés (IS) · 67

Índice F/VT · 67

L

Limpieza y Esterilización · 126

M

Mantenimiento · 128

Mediciones

- auto-PEEP · 100
- Capacidad Vital Lenta · 100
- Complacencia y Resistencia · 101
- P0.1 · 102
- Pimáx · 103
- PV Flex · 99
- SBT · 61
- VD/VT Fisiológico · 104
- Volumen Atrapado · 103

MMV CON PSV · 75

Modos Operativos

- APRV · 75
- AVA · 78
- CPAP · 72
- CPAP Flujo Continuo · 85
- MMV CON PSV · 75
- Oxigenoterapia · 76, 85
- PCV · 71, 81
- PRVC · 73, 82
- PSV · 72
- PSV/CPAP · 81
- SIMV (PCV) + PSV · 74, 83
- SIMV (PRVC) + PSV · 75, 84
- SIMV (TCPL) + PSV · 84
- SIMV (VCV) + PSV · 74, 83
- TCPL · 84
- VCV · 71, 81
- Ventilación de Respaldo · 79, 87
- VNI · 76, 87
- VSV · 73, 82
- Monitor · 35
 - Ajustar Posición · 25
 - Extensión · 25
 - Panel Trasero · 37
 - Pantalla · 35

N

Nebulización · 58

O

Onda de Flujo

- constante · 52
- forma de · 71
- rampa descendente · 51

Oxígeno

- Alta presión de · 95, 150
- Baja presión de · 150
- Concentración de · 133, 135, 136, 137, 144
- Concentración de oxígeno menor a 18% · 95

Oxigenoterapia

- Concentración de oxígeno · 134
- Descripción · 76, 85
- Oxigenoterapia deshabilitada · 97, 137, 152

Oximetría de Pulso

- Componentes · 114
- Conexión · 115
- Información Legal · 121
- Limitaciones en la medición · 120
- Limpieza · 128
- Monitorización · 118

Oxímetro · 112

P

P0.1 · 102

Paciente

- Categoría · 42

Pantallas

- Capnografía · 67
- Datos del paciente · 66
- Oximetría de Pulso · 67
- Pulmón Activo · 67
- Visitas · 68

Parámetros Monitorizados · 36

Parámetros Ventilatorios

Ajustes · 133

Descripción · 50

Pausa

- espiratoria manual · 133
- inspiratoria manual · 133
- Inspiratoria/Espiratoria · 50
- Pausa Inspiratoria Programada · 55

PCV · 71, 81

Peso Corporal Ideal (PCI) · 66

Pimáx · 103

Presión

- PCV · 71, 81, 133, 135
- PEEP · 135
- PEEP alto · 136
- PEEP bajo · 136
- PEEP/CPAP · 133
- Presión controlada · 143
- Presión de fin de espiración · 135
- Presión inspiratoria máxima · 136, 137
- Presión inspiratoria mínima · 136, 137
- Presión limitada · 133
- Presión limitada máxima · 132
- Presión máxima · 149
- Presión máxima de suministro · 132
- Presión máxima de trabajo · 132
- Presión media · 135
- Presión mínima · 149
- Presión mínima de suministro · 132
- Presión pico · 135
- Presión plateau · 50, 135
- PSV · 133, 135
- Transductor · 137

PRVC · 73, 82

PSV/CPAP · 81

PV flex (Puntos de Inflexión) · 99

R

Resistencia

Espiratoria · 102
Inspiratoria · 101
Resistencia de la vía aérea · 67
Respirador
 Calibración Inicial · 41, 148
 Descripción General · 35
 Encendido · 42
 Limpieza y Esterilización · 126
 Mantenimiento · 128
RS-232 · 154

S

SBT · 61
SIMV (PCV) + PSV · 74, 83
SIMV (PRVC) + PSV · 75, 84
SIMV (TCPL) + PSV · 84
SIMV (VCV) + PSV · 74, 83
Standby (en Espera) · 49
Suspiros · 55

T


TCPL · 84
Tiempo
 Cristal de Cuarzo · 137
 de apnea · 54
 de subida · 52, 71, 72, 74, 75
 Espiratorio · 133, 135
 Inspiratorio · 51, 133, 135
 Inspiratorio superior e inferior · 52
 Ti/Ttot · 66
Tiempo de Subida · 133
Trabajo respiratorio impuesto (WOBi) · 67

U

Unidad Ventilatoria · 38
 Panel Frontal · 38
 Panel Trasero · 39
Uso Previsto · 13
Usuario Previsto · 13

V

Válvulas
 Conjunto Espiratorio · 30, 127
 de alivio · 144
 de seguridad · 144
VCV · 71, 81
VD/VT Fisiológico · 104
Ventilación de Respaldo · 48, 54, 79, 87
VNI · 76, 87
Volumen
 Volumen · 137
 Volumen minuto espirado máximo · 136, 137
 Volumen minuto espirado mínimo · 136, 137
 Volumen minuto espontáneo · 135
 Volumen minuto mandatorio · 135
 Volumen tidal espiratorio · 135
 Volumen tidal inspiratorio · 67, 135
 Volumen tidal máximo · 136, 137
 Volumen tidal mínimo · 136
Volumen Atrapado · 103
VSV · 73, 82


tecme
QUALITY MANAGER - TECHNICAL DIRECTOR
Lic. Julieta A. Catania
M.P. 4260


anmat
CATANIA Julieta Andrea
CUIL 27247693373


TECME S.A.
ERNESTO MAÑA ESCUTI
Apoderado

anmat
MAÑA ESCUTI Ernesto Ramon
CUIL 20133744089



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Referencia: rótulos e instrucciones de uso TECME S.A.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 328 pagina/s.

Digitally signed by Gestion Documental Electronica
Date: 2022.08.12 08:07:51 -03:00

Digitally signed by Gestion Documental
Electronica
Date: 2022.08.12 08:07:55 -03:00



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Certificado - Redacción libre

Número:

Referencia: 1-0047-3110-007641-21-5

CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN E INSCRIPCIÓN

Expediente N° 1-0047-3110-007641-21-5

La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) certifica que de acuerdo con lo solicitado por TECME S.A. ; se autoriza la inscripción en el Registro Nacional de Productores y Productos de Tecnología Médica (RPPTM), de un nuevo producto con los siguientes datos identificatorios característicos:

DATOS IDENTIFICATORIOS CARACTERÍSTICOS

PM: 1116-22

Nombre descriptivo: Ventilador de cuidados críticos

Código de identificación y nombre técnico del producto médico, (ECRI-UMDNS):
17-429 Ventiladores, para cuidados intensivos

Marca(s) de (los) producto(s) médico(s): TECME

Modelos:
Brina

Brina Neo

Clase de Riesgo: III

Indicación/es autorizada/s:

El respirador Brina es un equipo de soporte de vida concebido para proporcionar soporte ventilatorio (invasivo o no invasivo) y de oxigenación a pacientes con alteración de la función respiratoria. Está previsto para ser usado en pacientes adultos, pediátricos y neonatos infantiles.

El respirador Brina Neo es un equipo de soporte de vida concebido para proporcionar soporte ventilatorio (invasivo o no invasivo) y de oxigenación a pacientes con alteración de la función respiratoria. Está previsto para ser usado en pacientes pediátricos, y neonatos infantiles.

Período de vida útil: 10 AÑOS

Condición de uso: Uso exclusivo a profesionales e instituciones sanitarias

Fuente de obtención de la materia prima de origen biológico: N/A

Forma de presentación: Unidad

Método de esterilización: N/A

Nombre del fabricante:

TECME S.A.

Lugar de elaboración:

Av. Circunvalación (N-O) Agustín Tosco N° 3040, Barrio Los Boulevares, Ciudad de Córdoba, Provincia de Córdoba.

Se extiende el presente Certificado de Autorización e Inscripción del PM 1116-22 , con una vigencia cinco (5) años a partir de la fecha de la Disposición autorizante.

Expediente N° 1-0047-3110-007641-21-5

N° Identificador Trámite: 34303

AM

Digitally signed by Gestion Documental Electronica

Date: 2022.08.17 16:21:20 -03:00

Digitally signed by Gestion Documental
Electronica

Date: 2022.08.17 16:21:21 -03:00