

DIRECTRICES DE REPROCESAMIENTO

para equipos de reanimación neonatal
básica en contextos de recursos limitados



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se ha podido desarrollar gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense, manifestado a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y bajo los términos del acuerdo de cooperación HealthTech n.º AID-OAA-A-11-00051. Los contenidos son responsabilidad de PATH y no reflejan necesariamente los puntos de vista de USAID o el Gobierno estadounidense.

PATH. *Directrices de reprocesamiento para equipos de reanimación neonatal básica en contextos de recursos limitados*. Seattle: PATH; 2016.

Información de contacto:

Dra. Manjari Quintanar Solares, MPH

Oficial de Programa, Tecnologías para la Salud de las Mujeres y los Niños, PATH

Correo electrónico: mquintanar@path.org

Nos gustaría dar las gracias a los miembros del Grupo de Consenso para el Reprocesamiento en la Reanimación Neonatal por los esfuerzos realizados en la creación de esta guía. Estos son sus nombres (en orden alfabético):

Siobhan Brown, MPH, PATH

Dra. Sherri Bucher, MA, Indiana University School of Medicine

Annie Clark, CNM, MPH, University Research Co., LLC

Dra. Pegeen Eslami, University of Massachusetts School of Medicine

Jennifer Gilbertson, MSE, Laerdal Global Health

Dr. William Keenan, St. Louis University School of Medicine

Frode Liland, MSc, MBA, Laerdal Global Health

Dra. Goldy Mazia, MPH, MCSP/PATH

Dra. Indira Narayanan, consultora independiente de neonatología; profesora adjunta, Georgetown University Medical Center

Dra. Susan Niermeyer, MPH, Helping Babies Breathe Editorial Committee/American Academy of Pediatrics; University of Colorado School of Medicine

Dra. Manjari Quintanar Solares, MPH, PATH

Chelsea Schiller, PATH

Dra. Magdalena Serpa, MPH, MCSP/PATH

Dr. Michael Visick, MPH, Helping Babies Breathe Editorial Committee/American Academy of Pediatrics; Latter Day Saints Charities

También nos gustaría dar las gracias a la Sra. Christine Asuena, Kiwoko Hospital; la Dra. Margaret Nakakeeto, consultora de pediatría neonatal; Linda Tietjen, BSN, MPH, consultora sanitaria internacional independiente; el Dr. David A. Townes, MPH, DTM&H, University of Washington; Sithembiso Velaphi, MBChB, University of the Witwatersrand; el Dr. Tao Xu, National Center for Women and Children Health, China CDC; y la Dra. Yue Zhang, National Center for Women and Children Health, China CDC por revisar esta guía.

También agradecemos su contribución al Grupo de Trabajo en Reanimación Neonatal de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Productos Básicos para la Supervivencia de Mujeres y Niños.

Créditos fotográficos de la portada: (arriba) PATH/Jillian Zemanek, (abajo, izquierda) PATH/Manjari Quintanar Solares, (abajo, derecha) PATH/Evelyn Hockstein

ÍNDICE

ACRÓNIMOS	iv
PROPÓSITO Y DESARROLLO DE ESTA GUÍA	v
SECCIÓN 1: Introducción	1
SECCIÓN 2: Materiales y equipo de reprocesamiento	4
SECCIÓN 3: Flujo de trabajo y espacio	5
SECCIÓN 4: Pasos del reprocesamiento	11
1. FASE DE PREPARACIÓN.....	13
2. FASE DE PREDESINFECCIÓN	18
A. Prelimpieza	18
B. Desmontaje.....	19
C. Limpieza	20
D. Enjuague tras la limpieza	21
Paso especial: Eliminación de la cal (carbonato cálcico).....	22
E. Secado tras la limpieza	23
3. FASE DE DESINFECCIÓN.....	24
A1. Esterilización	24
A2. Desinfección de alto nivel	27
Hervido.....	27
Vaporización.....	29
Cloro al 0,5 %	32
Glutaraldehído activo al 2,4 %	33
B. Enjuague tras la desinfección química de alto nivel.....	35
C. Secado tras la desinfección química de alto nivel.....	36
4. FASE DE POSDESINFECCIÓN.....	37
A. Inspección	37
B. Montaje.....	38
C. Evaluación del funcionamiento	38
D. Almacenamiento	40
SECCIÓN 5: Entrenamiento y supervisión del reprocesamiento	42
SECCIÓN 6: Otras consideraciones para gerentes de centros sanitarios y funcionarios del Ministerio de Salud	47
APÉNDICES	50
APÉNDICE 1: Pasos a seguir para el reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal	52
APÉNDICE 2: Lista de verificación del material y los equipos de reprocesamiento necesarios para cada paso del reprocesamiento.....	54
APÉNDICE 3: Limpieza de equipos de protección individual reutilizables.....	60
APÉNDICE 4: Cuidados y almacenamiento adecuados para productos químicos.....	62
APÉNDICE 5: Dilución de lejía líquida (hipoclorito sódico) para crear una solución al 0,5 %	66
APÉNDICE 6: Dilución de lejía seca en polvo/pastillas para crear una solución al 0,5 %	70
APÉNDICE 7: Tablas para determinar el tiempo y la temperatura necesarios para la esterilización por vapor (autoclave)	76
APÉNDICE 8: Registro de esterilización (autoclave) de equipos de reanimación neonatal	78
APÉNDICE 9: Registro de desinfección de alto nivel de equipos de reanimación neonatal.....	80
APÉNDICE 10: Guía para hervir.....	82
APÉNDICE 11: Guía para vaporizar	84
APÉNDICE 12: Guía para el uso del cloro	86
APÉNDICE 13: Guía para el uso del glutaraldehído	88
REFERENCIAS.....	90

ACRÓNIMOS

VHB	Virus de la hepatitis B
VHC	Virus de la hepatitis C
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana
DAN	Desinfección de alto nivel
CME	Concentración mínima eficaz
DCCNa	Dicloroisocianurato sódico
EPI	Equipo de protección individual
PT	Partes totales

PROPÓSITO Y DESARROLLO DE ESTA GUÍA

Esta guía es un recurso que ofrece información detallada sobre los equipos o dispositivos de reanimación neonatal básica. El reprocesamiento es un proceso constituido por múltiples pasos y destinado a la limpieza y la esterilización o desinfección de los equipos médicos reutilizables con el fin de hacerlos más seguros para su uso en el siguiente paciente. Las directrices aquí descritas proporcionan distintas opciones para el reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal básica empleados en diferentes tipos de centros sanitarios situados en contextos con recursos limitados.

Los equipos de un solo uso no pueden soportar el mismo nivel de reprocesamiento que el material reutilizable y han de desecharse tras su utilización; por ello, **esta guía abarca únicamente los equipos de reanimación neonatal reutilizables y no está destinada al reprocesamiento de equipos de un solo uso**. Los equipos de aspiración mencionados en esta guía se refieren únicamente a las peras o los pingüinos de aspiración. Las peras de aspiración que no pueden abrirse para su limpieza deben desecharse tras el uso. Esta guía se creó como ayuda para el plan Helping Babies Breathe (Ayudando a los Bebés a Respirar o HBB, por sus siglas en inglés) y se centra, por tanto, en los equipos empleados durante la reanimación neonatal básica. Por ello, no incluye ningún tipo de directrices sobre máquinas o catéteres de aspiración.

Esta guía contiene:

- **Una descripción general de los materiales y equipos de reprocesamiento.**
- **Planificación del espacio y flujo de trabajo.**
- **Instrucciones detalladas paso a paso del reprocesamiento de cada equipo.**
- **Notas sobre entrenamiento y supervisión.**
- **Otras consideraciones para gerentes de centros sanitarios y funcionarios del Ministerio de Salud.**

Esta guía se dirige a los trabajadores encargados de la limpieza o el procesamiento central o sanitario responsables del reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal, además de formadores, supervisores y otros funcionarios responsables de la creación de políticas y la planificación de recursos relacionados con la salud neonatal. La guía sirve como herramienta de formación y documento de referencia. La guía para el uso asociada (<http://www.path.org/publications/detail.php?i=2601>) y los apéndices de esta guía están destinados a servir como guías de referencia rápida para colocar en el espacio de reprocesamiento del centro sanitario. Alguna información se repite de forma intencionada en distintas secciones de la guía para que los usuarios puedan adaptarla a sus necesidades específicas y encontrar la información con mayor facilidad.

Las recomendaciones descritas en esta guía se basan en la mejor evidencia disponible a noviembre de 2015, entre los que se incluyen los hallazgos realizados en una evaluación¹ dirigida por PATH en 2015, que ayudó a entender y caracterizar las prácticas de reprocesamiento para equipos de reanimación neonatal básica en contextos de recursos limitados. En aquellos casos en los que no se encontró bibliografía alguna, las recomendaciones se basaron en acuerdos alcanzados por expertos seleccionados del Grupo de Trabajo en Reanimación Neonatal de la Comisión de las Naciones Unidas sobre Productos Básicos para la Supervivencia de Mujeres y Niños. Dos personas encargadas reunieron los materiales y realizaron recomendaciones con base en los datos disponibles. A continuación, los miembros del grupo de consenso revisaron los datos, discutieron sobre ellos y votaron las recomendaciones finales. Para concluir el proceso, se incorporaron a la guía las opiniones recabadas de expertos externos.

SECCIÓN 1

INTRODUCCIÓN

La asfixia neonatal, que se define como la incapacidad del recién nacido para comenzar a respirar inmediatamente después de nacer, es uno de los resultados de los acontecimientos adversos ocurridos durante el parto y constituye una de las principales causas de muerte neonatal, provocando 662 000 decesos cada año, lo que representa casi una cuarta parte de todas las muertes de recién nacidos². Más del 98 % de estas muertes se producen en países con ingresos bajos y medios. Además, unos 10 millones de niños no respiran de forma inmediata al nacer, y hasta 6 millones precisan de reanimación con bolsa y mascarilla. La asfixia neonatal es una causa importante de muerte neonatal que a menudo puede evitarse con reanimación neonatal básica³.

Durante el uso, el equipo de reanimación queda contaminado por los fluidos corporales maternos y neonatales, lo que representa un riesgo de infección para el siguiente niño que necesite reanimación si dicho equipo no se somete a un reprocesamiento adecuado o se almacena de manera incorrecta. Este riesgo es particularmente elevado en los recién nacidos, ya que son mucho más vulnerables a las infecciones que los niños de mayor edad y los adultos⁴. Como el resto de equipos médicos reutilizables, los equipos de reanimación neonatal deben someterse a un exhaustivo proceso en varios pasos conocido como «reprocesamiento», destinado a su limpieza y esterilización o desinfección de alto nivel (DAN), y almacenarse de forma adecuada para garantizar un uso seguro para el siguiente paciente⁵.

Cualquier objeto de un centro sanitario puede verse contaminado por microorganismos patógenos y actuar como vehículo para la transmisión de infecciones nosocomiales⁶⁻⁸. En la literatura médica aparecen ejemplos que incluyen a los equipos de reanimación neonatal. En los países en desarrollo, casi el 50 % de las infecciones sanguíneas tempranas en neonatos se deben a bacterias gram negativas, como *Klebsiella*, *Pseudomonas* y *Acinetobacter*. Se sabe que estas bacterias gram negativas causan brotes de la misma fuente, ya que crecen en recipientes multiusos para medicamentos, jabones líquidos y otras soluciones (como antisépticos y desinfectantes), además de equipos médicos con un reprocesamiento insuficiente o un almacenamiento inadecuado⁹.

El reprocesamiento adecuado de los equipos médicos y la limpieza a fondo del centro sanitario son fundamentales para la supervivencia de los recién nacidos, y constituyen una forma relativamente sencilla de evitar que estos contraigan infecciones durante su estancia en el centro sanitario.

El método de reprocesamiento de los equipos médicos reutilizables depende del riesgo de infección que presente el objeto. El sistema de clasificación de Spaulding, que describe el riesgo de transmisión de infecciones de los dispositivos y equipos médicos, divide los equipos y dispositivos en tres categorías: artículos críticos, semicríticos y no críticos^{10,11}. El tipo de tejido corporal en el que se utilizan (p. ej., en un espacio estéril, como una vena; o en contacto con membranas mucosas, como el tracto respiratorio) determina la necesidad de esterilización, DAN, desinfección de nivel intermedio o desinfección de bajo nivel. Los equipos de terapia respiratoria, entre los que se incluyen los de reanimación, se clasifican como semicríticos, lo que implica que deben estar libres de todo tipo de microorganismos, aunque se permite la presencia de un número reducido de esporas bacterianas^{10,11}. Por tanto, los equipos de reanimación deben someterse, como mínimo, a DAN. Sin embargo, los recién nacidos son más vulnerables que los niños de mayor edad y los adultos, por lo que es preferible aplicar una esterilización siempre que sea posible, ya que esta elimina todos los microorganismos y las esporas.

Cada paso de la secuencia de reprocesamiento para equipos de reanimación neonatal tiene un propósito específico. **Los pasos deben seguirse en el orden indicado** para proteger a los recién nacidos reanimados con los equipos, así como a los trabajadores sanitarios encargados del reprocesamiento.

Descripción general de los pasos del reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal

El reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal consta de cuatro fases principales: PREPARACIÓN, PREDESINFECCIÓN, DESINFECCIÓN y POSDESINFECCIÓN. Cada una de ellas está compuesta por uno o más pasos. La Sección 4 (Pasos del reprocesamiento) proporciona una descripción detallada de cada uno de los pasos. Esta descripción general servirá de orientación al lector sobre la finalidad de cada paso del reprocesamiento:

1 FASE DE PREPARACIÓN

Para comenzar el reprocesamiento en cuanto el equipo de reanimación deje de utilizarse, todos los materiales, los equipos y el espacio necesarios para realizar el reprocesamiento deberán estar preparados de antemano. Preparar el espacio y los equipos de reprocesamiento con antelación también ayuda a prevenir la transmisión de microorganismos desde la zona de atención al paciente hasta el área de reprocesamiento.

Los equipos deben ser reprocesados en cuanto su uso deje de ser necesario. Si se permite que los fluidos corporales se sequen, estos serán más difíciles de eliminar e interferirán en la eficacia de la esterilización o DAN. Por otra parte, la materia orgánica seca provoca una decoloración y un daño innecesarios en los equipos.

2 FASE DE PREDESINFECCIÓN

PRELIMPIEZA INMEDIATA: Para proteger al trabajador sanitario que se encarga del reprocesamiento, los dispositivos de reanimación se limpian externamente con el fin de reducir las posibilidades de contaminación. Tras el uso de un equipo de reanimación, pueden haber microorganismos como el virus de la hepatitis B (VHB), el virus de la hepatitis C (VHC) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), capaces de contaminar al trabajador sanitario mientras lo manipula. Este proceso requiere del uso de una solución de cloro al 0,5 %.

NOTA: En algunas directrices de reprocesamiento, este paso se denomina «descontaminación». Sin embargo, se ha observado que el término «descontaminación» se confunde fácilmente con el término «desinfección», que es un proceso independiente. Por ello, se ha empleado la expresión «prelimpieza inmediata» para reducir la confusión entre este paso y el de desinfección.

DESMONTAJE: Para exponer todas las superficies del equipo al método de limpieza y esterilización o desinfección, dicho equipo debe desmontarse por completo. Esto permitirá una esterilización o una DAN exitosas. Aunque el equipo de reanimación no parezca sucio, puede albergar microorganismos en la bolsa, la mascarilla y el dispositivo de aspiración.

LIMPIEZA: Para eliminar por completo los residuos del equipo, todas las superficies deben limpiarse con un cepillo pequeño y suave o un paño/una gasa limpios. Esto permitirá una esterilización o una DAN exitosas. Poner el equipo en remojo solo ablanda los residuos, pero no los elimina. Los residuos pegados pueden proteger a los microorganismos frente a la esterilización o la DAN.

ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA: Para evitar que los residuos del jabón se peguen al equipo, este debe enjuagarse bien con agua limpia. Los residuos del jabón afectarán a la esterilización o la DAN. Además, cualquier residuo que quede en el equipo puede introducirse en las vías respiratorias del bebé.

▶ CUANDO SEA NECESARIO:

ELIMINACIÓN DE LA CAL (carbonato cálcico): La cal se forma por acumulación de los minerales que se encuentran en el agua. Este es un paso especial que solo se lleva a cabo cuando es necesario. La eliminación de la cal ayuda a mantener el equipo en un buen estado de funcionamiento. Este proceso requiere del uso de vinagre blanco a una concentración de entre el 3 y el 5 %.

► **EN FUNCIÓN DEL MÉTODO DE DESINFECCIÓN SELECCIONADO:**

SECADO TRAS LA LIMPIEZA: Para preparar el equipo para la DAN química o la esterilización, el equipo debe secarse. Cualquier resto de agua en el dispositivo puede diluir el desinfectante químico o afectar al nivel de secado durante la esterilización con autoclave (también denominada esterilización por vapor). El secado no es necesario antes de la DAN mediante hervido o vaporización (que no debe confundirse con la esterilización por vapor)..

3 FASE DE DESINFECCIÓN

ESTERILIZACIÓN O DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL: Para eliminar todos o la mayoría de los microorganismos de las superficies del equipo, este debe esterilizarse o someterse a una desinfección de alto nivel, en función de la política y los recursos disponibles en el centro sanitario.

► **OPCIÓN 1: ESTERILIZACIÓN:** Destruye todos los microorganismos, incluidas las endosporas bacterianas. La esterilización por vapor requiere un autoclave.

► **OPCIÓN 2: DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL:** Destruye todos los microorganismos, excepto algunas endosporas bacterianas. La DAN puede lograrse mediante calor o métodos químicos. Estos son los cuatro métodos de DAN descritos en la guía:

Métodos basados en el calor:

- Hervido
- Vaporización (no debe confundirse con la esterilización por autoclave o esterilización por vapor)

Métodos basados en el uso de productos químicos:

- Solución de cloro al 0,5 %
- Glutaraldehído activo al 2,4 %

ENJUAGUE TRAS LA DESINFECCIÓN QUÍMICA DE ALTO NIVEL: Para eliminar todos los residuos químicos tras la DAN química, el equipo debe enjuagarse bien. En este paso se utilizará agua hervida. Cualquier residuo no eliminado podría secarse en el equipo e introducirse en las vías respiratorias del bebé.

SECADO TRAS LA DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL: Para evitar el crecimiento de nuevos microorganismos, el equipo debe secarse por completo. Este es un paso que debe realizarse tras aplicar cualquier método de DAN y antes de la inspección, el montaje, las pruebas de funcionamiento y el almacenamiento del equipo.

4 FASE DE POSDESINFECCIÓN

INSPECCIÓN: Todas las piezas deben inspeccionarse para garantizar que el equipo está intacto.

MONTAJE: Para asegurarse de que el equipo está listo para el uso cuando sea necesario para la reanimación, todos sus componentes deben ensamblarse.

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO: Para asegurarse de que el equipo está en buenas condiciones de funcionamiento y se ha montado correctamente, debe someterse a pruebas. Este paso ha de realizarse antes de almacenar el equipo.

ALMACENAMIENTO: Para mantener el equipo libre de microorganismos y polvo hasta que su uso sea necesario, deberá almacenarse adecuadamente.

El Apéndice 1 menciona las cuatro fases y todos los pasos del reprocesamiento, y puede colocarse en un lugar visible del área de reprocesamiento.

SECCIÓN 2

MATERIALES Y EQUIPO DE REPROCESAMIENTO

Para el reprocesamiento de los equipos básicos de reanimación neonatal son necesarios distintos materiales y equipos. El **Apéndice 2** incluye una lista de verificación que indica los materiales necesarios para cada paso del reprocesamiento. La descripción detallada de cada paso (**Sección 4, Pasos del reprocesamiento**) también recuerda los materiales y equipos necesarios.

Para dar cabida a los diferentes recursos disponibles en los distintos centros sanitarios, esta guía ofrece varias opciones para algunos pasos del proceso. Los equipos necesarios para el desarrollo de estos pasos variarán en función del proceso seleccionado. Por ejemplo: para llevar a cabo una DAN por hervido se necesitará un equipamiento distinto que para realizar una DAN con cloro.

El uso de equipos de protección individual (EPI) proporciona una protección básica frente a los microorganismos que se encuentran en los equipos y los productos químicos que puedan salpicar a los ojos y la piel. Entre los EPI se incluyen guantes, gorros, máscaras, protección ocular, delantales y calzado. Cambiar algunos EPI, como los guantes, en ciertos momentos del reprocesamiento y eliminarlos de forma adecuada al final del reprocesamiento ayuda a evitar la transmisión de microorganismos a otros miembros del personal, a los pacientes o a los equipos ya limpios. Para obtener una descripción más detallada de los EPI, consulte las [Directrices prácticas para el control de las infecciones en los establecimientos sanitarios de la Organización Mundial de la Salud](#)¹⁰.

Los EPI desechables deben eliminarse tras su uso según las políticas y directrices del centro sanitario. Los EPI reutilizables deben limpiarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y según la política del centro sanitario. También pueden limpiarse siguiendo las directrices proporcionadas en el **Apéndice 3**.

SECCIÓN 3

FLUJO DE TRABAJO Y ESPACIO

Cada centro sanitario y cada unidad deben tener en cuenta sus volúmenes de pacientes y los equipos de reanimación disponibles para determinar lo mejor posible el flujo de trabajo necesario para garantizar que siempre haya equipos esterilizados o desinfectados listos para su uso. Además, para evitar daños hay que asegurarse de realizar siempre los cinco primeros pasos, al menos, tras utilizar el equipo. En centros sanitarios con volumen de trabajo alto donde hay varios miembros del personal encargados del reprocesamiento, por ejemplo, se recomienda que haya una persona específica por turno y día encargada del reprocesamiento, y que en su horario esta disponga de tiempo expresamente asignado al reprocesamiento. Los cinco primeros pasos del reprocesamiento deben desarrollarse inmediatamente después de utilizar el equipo, por lo que en unidades concurridas es conveniente que haya una persona designada con tiempo para iniciar el reprocesamiento de inmediato. Se debe elaborar una lista mensual en cada unidad para determinar de antemano quiénes serán los responsables del proceso. Con independencia de si el personal designado para el reprocesamiento es sanitario o dedicado a la limpieza, disponer cada día de gente responsable del reprocesamiento les ayudará a familiarizarse con este proceso y con el montaje y desmontaje de los dispositivos de reanimación. Además, asignar tiempo específico para el reprocesamiento permitirá garantizar que el equipo esté limpio y listo para su uso.

Los autoclaves requieren una supervisión regular que asegure su correcto funcionamiento. En las instalaciones en las que se utiliza un autoclave debe haber una persona encargada de la supervisión mecánica, biológica y química de este. **Consulte la página 26** para obtener información más detallada sobre la supervisión del autoclave.

Planificación del espacio de reprocesamiento

La configuración del espacio de reprocesamiento es una tarea importante. Un espacio bien diseñado ayudará a garantizar un reprocesamiento eficiente y a prevenir la recontaminación del equipo tras la DAN o la esterilización.

En esta guía, las áreas del espacio de reprocesamiento se dividen en «sucias» o «limpias». Estos términos se refieren al nivel de reprocesamiento al que se ha sometido al equipo hasta ese momento.

«SUCIO»: Equipo que se encuentra en cualquier parte del proceso que va desde la PRELIMPIEZA INMEDIATA hasta la LIMPIEZA TRAS EL SECADO. Aunque se haya limpiado con jabón y agua, el equipo se sigue considerando sucio, ya que no se ha sometido aún a esterilización o DAN y no está listo para ser utilizado en bebés.

«LIMPIO»: Equipo que se está sometiendo a ESTERILIZACIÓN o DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL y a cualquiera de los pasos restantes (INSPECCIÓN, MONTAJE, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO).

Directrices generales para el espacio de reprocesamiento:

1. Las áreas «sucias» y «limpias» del área de reprocesamiento deben estar separadas. Durante el reprocesamiento de los equipos médicos, el tráfico del reprocesamiento de la sala debe ir de «sucio» a «limpio» en el orden establecido por los pasos del reprocesamiento. Sin embargo, al limpiar el espacio de reprocesamiento, se debe trabajar en sentido contrario, es decir, de «limpio» a «sucio», para evitar la transmisión de microorganismos del área «sucia» a la zona «limpia».
2. Para el reprocesamiento, lo ideal sería disponer de salas separadas para las áreas «sucias» y «limpias»¹². Si esto no es posible, la sala o el área de reprocesamiento deben dividirse en espacios «sucio» y «limpio». La zona en la que los artículos se someten a esterilización o DAN debe estar bien separada del área en la que se encuentran los equipos sucios. Cuando no se dispone de una sala separada, podría resultar útil incorporar una mesa independiente cubierta con plástico (que puede limpiarse con facilidad) para los pasos «limpios» del reprocesamiento.
3. El tráfico del reprocesamiento en la sala debería ir en una sola dirección: de «sucio» a «limpio». Véase la **Figura 1**.
4. El espacio de reprocesamiento debe mantenerse libre de polvo y residuos. Se recomienda retirar el polvo y limpiar el espacio de reprocesamiento cada mañana como preparación para el día.
5. El espacio de reprocesamiento debe encontrarse en una estancia interior (para evitar la presencia de polvo y residuos), y se ha de procurar que las soluciones no estén expuestas a la luz solar directa en ningún momento, ya que esto reduciría su eficacia.
6. El área de reprocesamiento debe estar separada de las zonas de atención al paciente y los entornos públicos de la unidad o el centro sanitario.
7. Los recipientes empleados para el reprocesamiento deben estar en un lugar fácilmente accesible para evitar la necesidad de agacharse o inclinarse de forma repetida, algo que incrementa el riesgo de fatiga, trastornos musculoesqueléticos¹³ y mala circulación sanguínea¹⁴ en los trabajadores. Lo ideal es que dichos recipientes se encuentren por encima del nivel del suelo, en una posición cómoda para el personal.
8. El reprocesamiento de materiales o equipos debe realizarse en el espacio de reprocesamiento para facilitar su desarrollo.
9. Productos químicos:
 - Cuando se utilizan productos químicos, es muy importante disponer de una ventilación adecuada.
 - Los productos químicos deben almacenarse de manera segura. El **Apéndice 4** proporciona indicaciones para el cuidado y el almacenamiento adecuados de los productos químicos.
 - Los productos químicos deben eliminarse de acuerdo con lo establecido por las directrices locales.

El espacio de reprocesamiento de cada centro sanitario tendrá dimensiones diferentes y acceso a agua en las inmediaciones. A la hora de configurar el espacio de reprocesamiento, la lista de verificación de la **página 7** permite identificar problemas que pueden surgir al establecer un área de reprocesamiento. La **Figura 2** incluye un ejemplo de diseño del espacio de reprocesamiento

Lista de verificación para la configuración del espacio de reprocesamiento

- Identificar el inicio y el final de las áreas «sucia» y «limpia».
- Identificar las superficies (mesas, armarios) necesarias para cada área.
- Identificar los lugares en los que se guardarán los guantes y los EPI limpios.
- Identificar los lugares en los que se almacenarán los recipientes, el jabón, los productos químicos y las gasas/telas limpias; deben estar fácilmente disponibles.
- Identificar dónde se colocarán los recipientes preparados con soluciones y agua limpia (áreas «sucia» y «limpia»).
- Identificar la fuente de agua. En caso de que el agua no sea transparente, identificar dónde se llevará a cabo su filtrado.
- Identificar la superficie en la que se colocarán los equipos sucios inmediatamente antes de comenzar el reprocesamiento.
- Identificar las áreas en las que los equipos se someterán a cada paso. Hay que tener en cuenta que el tráfico debe ir de equipo sucio a esterilizado/sometido a desinfección de alto nivel.
 - PRELIMPIEZA INMEDIATA
 - DESMONTAJE
 - LIMPIEZA
 - ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA
 - SECADO TRAS LA LIMPIEZA (en su caso)
 - ESTERILIZACIÓN O DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL
 - ▶ Si se utiliza un autoclave situado en el exterior de la unidad, determinar el proceso a seguir hasta que el equipo llegue a él.
 - ▶ Si se utiliza un aparato para hervir o un vaporizador, identificar dónde se guardará el equipo.
 - ENJUAGUE TRAS LA DAN QUÍMICA
 - SECADO TRAS LA DAN
- Identificar el espacio limpio donde se colocarán los equipos sometidos a esterilización/DAN para la inspección, el montaje y las pruebas de funcionamiento.
- Identificar dónde se colocarán los registros (registro de DAN, registro de supervisión del glutaraldehído o registro de supervisión del autoclave, según corresponda).
- Identificar dónde se almacenará el equipo reprocesado.
- Identificar dónde se colocarán los dispositivos que no funcionen hasta que sean revisados por un supervisor. Esta zona debe estar lejos del área de tratamiento de los pacientes, de modo que los equipos no funcionales no se confundan con los equipos funcionales.
- Aunque se haya determinado que un equipo no es funcional, algunas de sus piezas pueden resultar útiles para reparar otros reanimadores de la misma marca y el mismo modelo. Identificar dónde se almacenarán estas piezas de repuesto.
- Identificar dónde se almacenarán los componentes rotos/descartados (esto dependerá del protocolo del centro sanitario para equipos no funcionales).

Figura 1. Diseño del espacio de reprocesamiento.

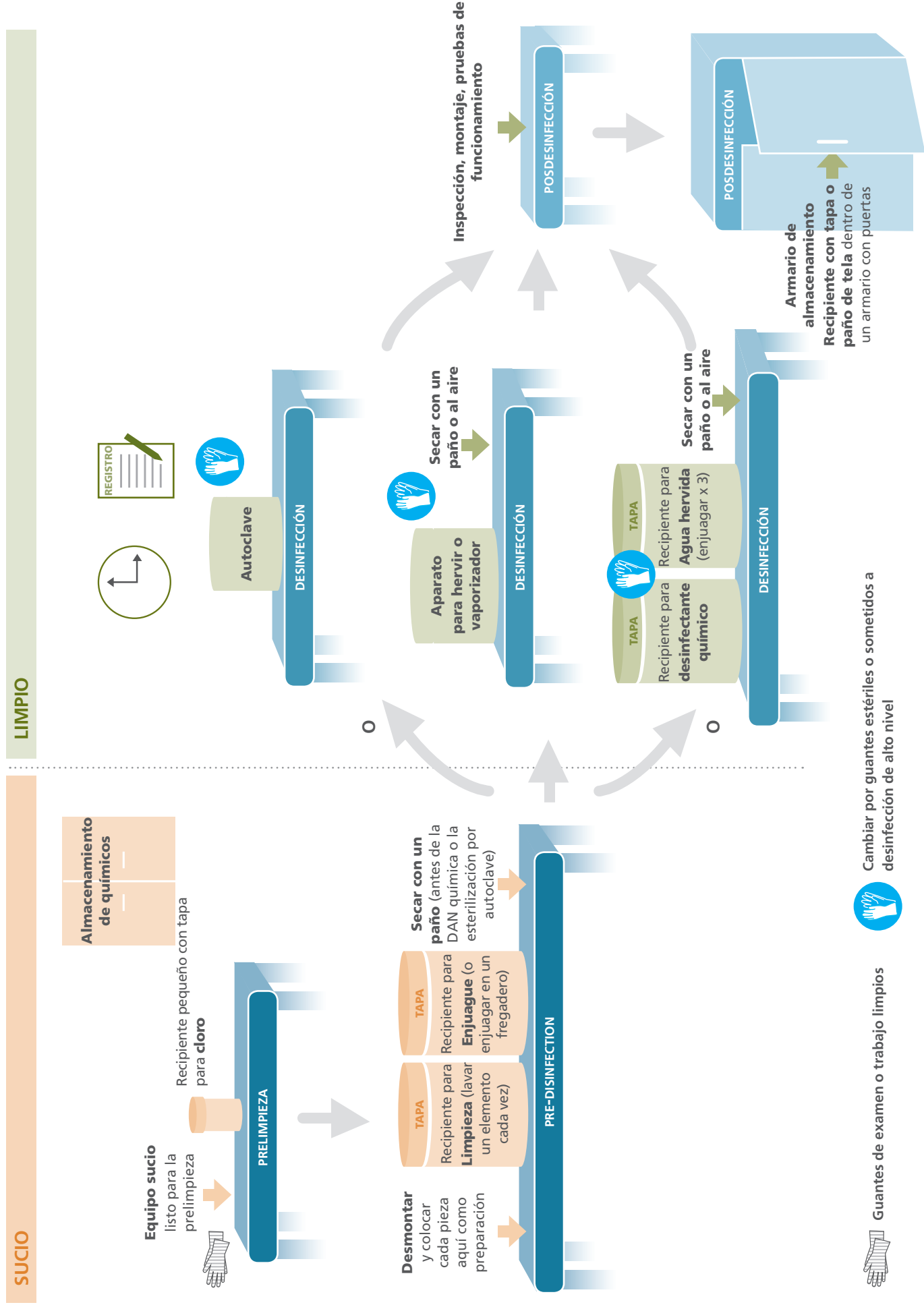


Figura 2. Ejemplo de un espacio de reprocesamiento en el que se utiliza la desinfección de alto nivel química. En este ejemplo, el espacio se organiza de derecha a izquierda de acuerdo con las preferencias del personal del centro sanitario, pero también puede organizarse de izquierda a derecha.



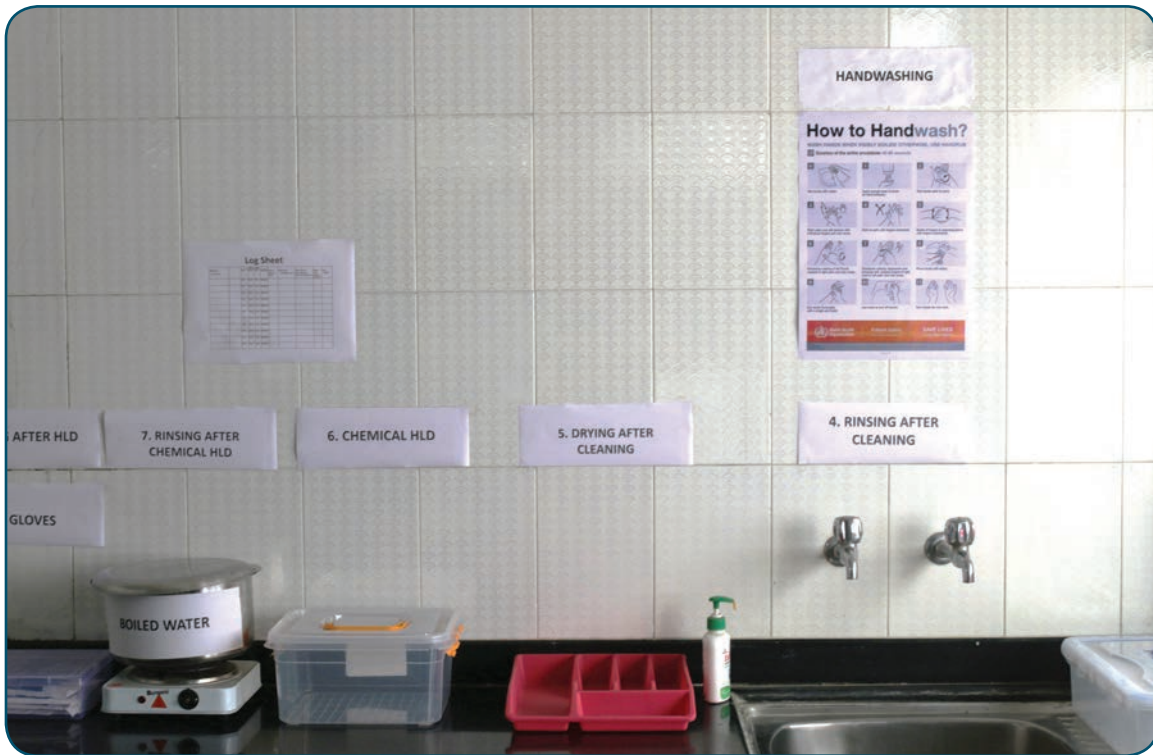
Visión general de todo el espacio de reprocesamiento.



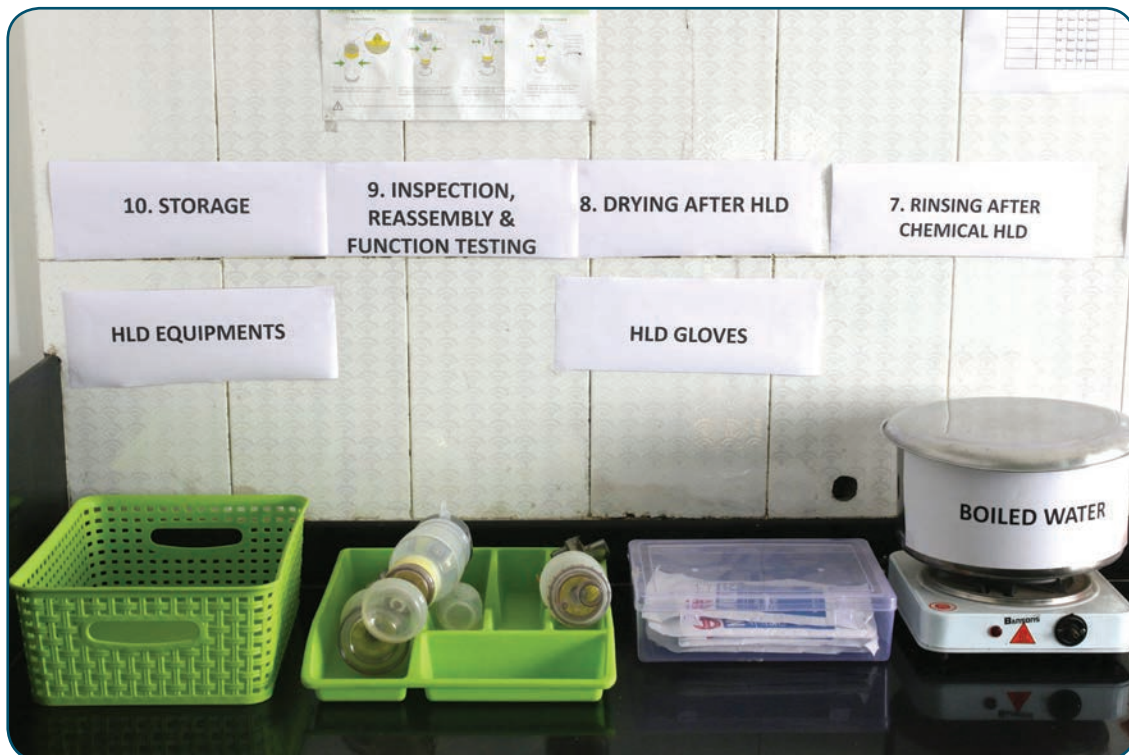
PRELIMPIEZA INMEDIATA a LIMPIEZA



Primer plano de PRELIMPIEZA INMEDIATA y DESMONTAJE



ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA a DESINFECCIÓN QUÍMICA DE ALTO NIVEL



ENJUAGUE TRAS LA DESINFECCIÓN QUÍMICA DE ALTO NIVEL a ALMACENAMIENTO

SECCIÓN 4

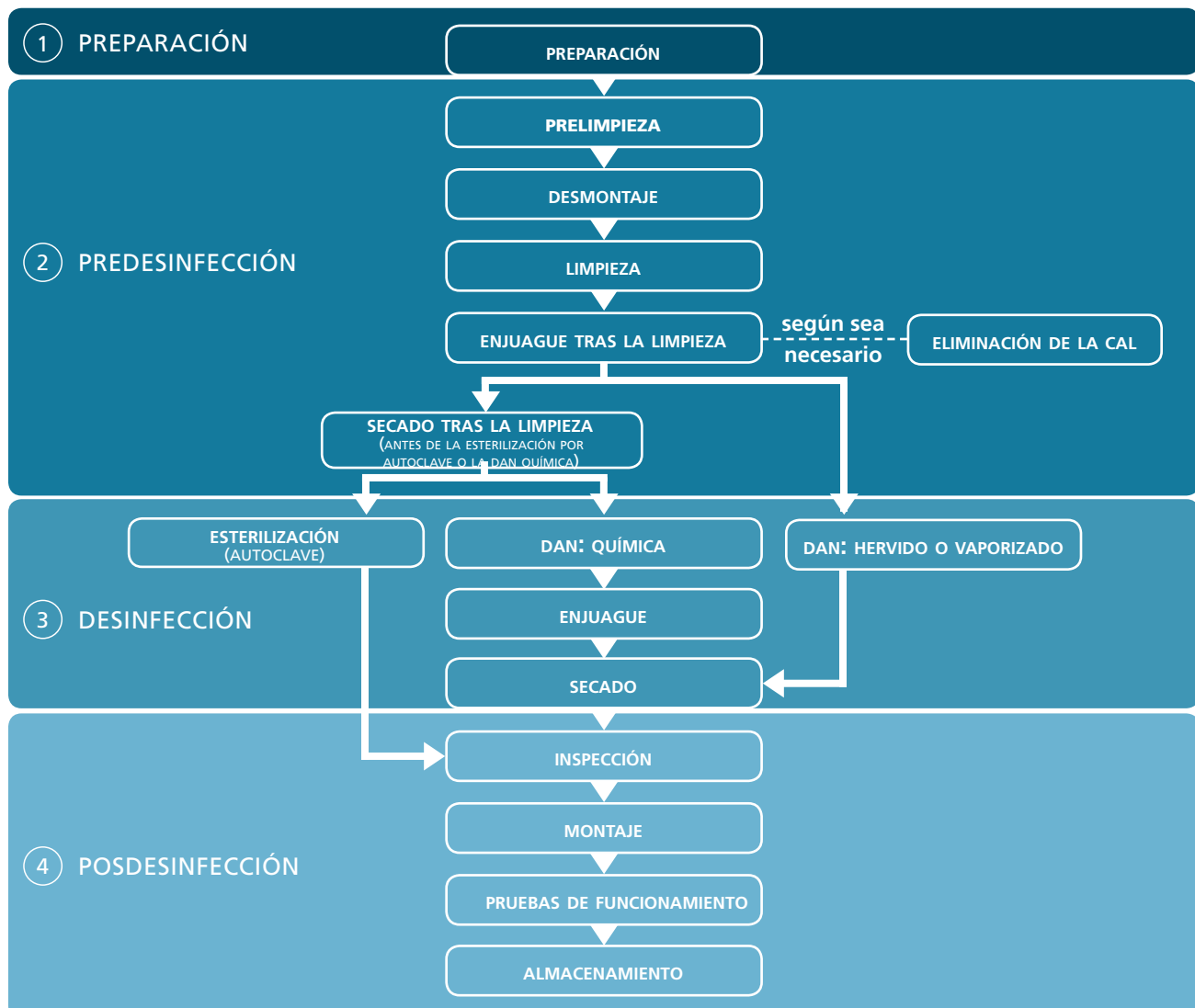
PASOS DE REPROCESAMIENTO

Tal y como se comentó anteriormente, el reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal básica consta de cuatro fases principales: PREPARACIÓN, PREDESINFECCIÓN, DESINFECCIÓN y POSDESINFECCIÓN. Cada fase consta de uno o más pasos de reprocesamiento. Las fases y los pasos a seguir aparecen descritos en la **Figura 3** (además del **Apéndice 1**).

Cómo utilizar las guías para el uso:

Al igual que otros recursos, las guías para el uso se desarrollaron para su utilización en el área de reprocesamiento con el fin de servir de ayuda durante el procedimiento de reprocesamiento. La guía de uso general puede encontrarse en <http://www.path.org/publications/detail.php?i=2601>, y los apéndices de esta guía incluyen recursos adicionales. La guía de uso general ofrece una visión general de las fases de preparación, predesinfección, desinfección y posdesinfección. Si opta por la DAN en lugar de la esterilización, seleccione el método de DAN más adecuado para el centro sanitario e imprima el apéndice correspondiente (**Apéndices 10 a 13**). Coloque visiblemente la página seleccionada junto a la guía de uso en el área de reprocesamiento.

Figura 3. Descripción de las fases y los pasos del reprocesamiento.



DAN = Desinfección de alto nivel

Antes de comenzar con el reprocesamiento, unas observaciones sobre los guantes:

SÍ:

- Comenzar el reprocesamiento con un par de guantes de examen o trabajo limpios.
- Cambiar a unos guantes esterilizados o sometidos a desinfección de alto nivel cuando el equipo se haya esterilizado o desinfectado.
- Si es necesario abandonar el área de reprocesamiento o iniciar otras tareas, retírese los guantes.

NO:

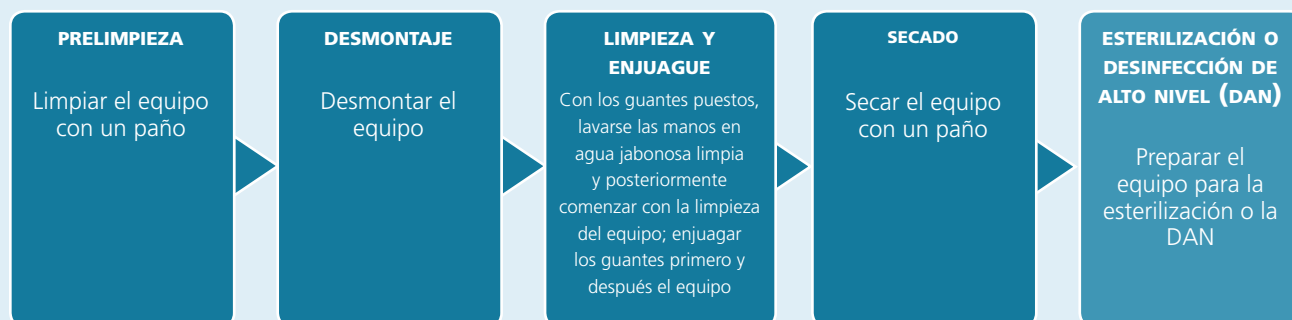
- Llevar los guantes utilizados durante el tratamiento al paciente, ya que introducirán más bacterias al entorno de reprocesamiento.
- Utilizar guantes rasgados o perforados.

Lo más aconsejable es emplear un nuevo par de guantes para cada paso del reprocesamiento. Sin embargo, esta opción puede resultar poco realista en contextos con recursos limitados. Si no es posible emplear nuevos guantes en cada paso, utilizar los mismos únicamente para algunos pasos, tal y como se indica en la **Figura 4**.

Figura 4. Uso de los guantes en diferentes pasos del reprocesamiento si no se pueden emplear nuevos guantes en cada paso.

USAR LOS MISMOS GUANTES DE EXAMEN O TRABAJO LIMPIOS DURANTE LOS PASOS «SUCIOS».

Comenzar utilizando unos guantes de examen o trabajo limpios y a continuación seguir **estos pasos**:



USAR LOS MISMOS GUANTES ESTERILIZADOS O SOMETIDOS A DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL DURANTE LOS PASOS «LIMPIOS».

Comenzar utilizando unos guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel y a continuación seguir estos pasos:



* Utilizar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel o fórceps sometidos a desinfección de alto nivel (en lugar de guantes) para retirar el equipo del recipiente o la máquina. Durante el siguiente paso se deben utilizar guantes esterilizados o sometidos a desinfección de alto nivel para manipular el equipo.

** En caso de secado al aire del equipo, se deberá emplear un nuevo par de guantes para completar los siguientes pasos del reprocesamiento (inspección, montaje, pruebas de funcionamiento, almacenamiento), ya que los guantes utilizados con anterioridad estarán contaminados para cuando se regrese a manipular el equipo seco.

1 FASE DE PREPARACIÓN

La fase de preparación es el primer paso en el reprocesamiento de los dispositivos de reanimación neonatal. Su objetivo es asegurar que el área, el material y los equipos de reprocesamiento estén disponibles para su uso inmediatamente después de utilizar el equipo de reanimación. Para ello, es necesario tener todo preparado antes de que comience el proceso de atención al paciente. El reprocesamiento del equipo inmediatamente después del uso evitará que los microorganismos se sequen y queden adheridos al equipo, y además ayudará a prevenir su transmisión del área del paciente al área de reprocesamiento.

Para evitar lesiones y riesgos de contaminación, se deben utilizar EPI completos durante la preparación o el uso de productos químicos. Los EPI completos incluyen guantes de examen o trabajo, gorros, máscaras, protección ocular, delantales y botas limpias.

Directrices generales

- Preparar el área de reprocesamiento a diario para tenerla lista para su uso. El uso de guantes de examen o trabajo limpios es fundamental para la preparación del área de reprocesamiento. Realizar esta actividad antes de comenzar la atención al paciente ayuda a prevenir la transmisión de microorganismos de la zona de atención al paciente a los equipos o el material de reprocesamiento.
- Asegurarse de que la guía de uso general para el reprocesamiento esté disponible y en un lugar visible del área de reprocesamiento.
- Al comienzo de cada turno, identificar cuántos dispositivos de reanimación están disponibles para el uso. Un dispositivo está «disponible para el uso» si ha sido completamente reprocesado, inspeccionado, montado y sometido a pruebas. Los dispositivos que no funcionan correctamente deben retirarse del área de tratamiento de pacientes.
- Saber dónde se encuentran los registros de esterilización/DAN. El uso de estos registros permitirá al personal del centro sanitario saber cuándo tuvo lugar cada proceso en el turno anterior.

Limpieza del área de reprocesamiento

- El área de reprocesamiento debe limpiarse a diario.
 - Preparar una solución de cloro al 0,5 % en un recipiente de plástico pequeño para limpiar las superficies del área de reprocesamiento.
 - Retirar los residuos de la zona.
 - Limpiar todas las superficies, incluidos los mostradores, las mesas, los carros y las cubetas, con un paño limpio empapado en solución de cloro al 0,5 %. Comenzar por las áreas «limpias» y continuar con las «sucias» para evitar la transmisión de microorganismos entre las áreas de reprocesamiento (para saber cuál es la definición de áreas «limpias» y «sucias», consultar la **página 5**).
 - Fregar el suelo con solución de cloro al 0,5 % (o con el desinfectante empleado para fregar en el centro sanitario). La solución para fregar no debe reutilizarse para ninguna otra tarea.
- Asegurarse de que el método de esterilización o DAN escogido esté listo para su uso.

Preparación del espacio de reprocesamiento para su uso

Tal y como se describe en la sección de Planificación del espacio de reprocesamiento (véase la **página 5**), el área de reprocesamiento debe disponer de un espacio para equipos «sucios» y otro para equipos «limpios».

FASE DE PREPARACIÓN (CONTINUACIÓN)

Preparación de los materiales de reprocesamiento

Cada vez que se reprocesa el equipo de reanimación neonatal básica se debe disponer de varios recipientes o elementos preparados. Entre ellos se incluye una solución de cloro al 0,5 % para la PRELIMPIEZA INMEDIATA, agua jabonosa para la LIMPIEZA del equipo, y agua limpia para el ENJUAGUE. En función del método de esterilización o DAN utilizado en el centro sanitario, se deberán preparar el autoclave, el recipiente/equipo para hervir, el vaporizador o el desinfectante químico, además del agua hervida para enjuagar.

Teniendo en cuenta el número de partos o de camas de la unidad de cuidados especiales para recién nacidos, el personal deberá decidir cuál es el mejor momento para preparar los recipientes con solución de cloro al 0,5 %, agua jabonosa, agua limpia y/u otros desinfectantes químicos, además del agua hervida.

- Si hay partos o niños recién nacidos inestables **a diario**, la preparación de los recipientes será lo primero que se haga por la mañana.
- Si solo hay unos pocos partos o niños recién nacidos inestables **por semana**, tiene más sentido preparar estos recipientes antes de cada parto para no desperdiciar el material.
- **Preparar el espacio y los materiales de reprocesamiento utilizando unos guantes de examen o trabajo limpios. No utilizar nunca guantes sucios para preparar el área o el equipo de reprocesamiento. El uso de guantes limpios evitará la transmisión de microorganismos en el área de reprocesamiento.**
- **El cloro se degrada rápidamente. Preparar nuevos contenedores de solución de cloro cada 24 horas o cuando la solución se vuelva turbia (lo que ocurra antes). Las instrucciones de dilución de las soluciones de cloro aparecen descritas en los Apéndices 5 y 6 (para su uso en el área de reprocesamiento).**
- **Utilizar solución de agua jabonosa una sola vez (es decir, descartar tras la limpieza de un lote de equipos de reanimación). Preparar un nuevo recipiente con agua jabonosa cada vez que se lleve a cabo el reprocesamiento para evitar el uso de agua sucia para limpiar otros equipos.**
- **Cambiar el agua de enjuague (limpia o hervida, en función de la etapa) tras su uso para asegurar un enjuague adecuado del jabón y los desinfectantes químicos de todos los elementos.**
- **Todos los recipientes deben ser de plástico. Mientras no se utilicen, cubrir los recipientes con tapas bien ajustadas.**
- **Etiquetar todos los recipientes, indicando su contenido y la fecha y hora de preparación (con cinta adhesiva y marcadores permanentes).**

Las grandes cargas de microorganismos y residuos orgánicos reducen rápidamente la eficacia de las soluciones. Además, los equipos metálicos desprenden óxido que puede decolorar los equipos de silicona (**Figura 5**). Por ello, no se deben mezclar los equipos durante el reprocesamiento. Reprocesar los equipos de reanimación de forma independiente y no con equipos para el parto ni otros equipos con las mismas soluciones al mismo tiempo.



Figura 5: Un dispositivo de aspiración en forma de pingüino que se hirvió junto con instrumentos metálicos.

Créditos de la fotografía: PATH/Manjari Quintanar Solares

Instrucciones para la preparación de agua limpia

Si el área de reprocesamiento dispone de un fregadero con agua corriente limpia y transparente, utilizarla para preparar las soluciones de cloro y para el paso de LIMPIEZA TRAS EL ENJUAGUE. Si el agua no es transparente (tiene algún tipo de residuo flotando), filtrarla antes de usarla. La mayor parte de los residuos puede eliminarse filtrando a través de cuatro capas de tela de algodón de densidad moderada, como estopilla o material para saris antiguo¹².

Si no se dispone de un fregadero con agua corriente limpia y transparente, llenar un recipiente de plástico grande (un cubo de 10 a 20 l) con agua limpia. Si es necesario, filtrar el agua según lo descrito anteriormente. El recipiente debe ser lo suficientemente grande como para sumergir por completo el elemento más grande del equipo que se va a limpiar. Una vez preparado, cubrir el recipiente y etiquetarlo con el nombre del contenido («agua limpia») y la fecha y la hora de preparación.

Instrucciones para la preparación de agua hervida

Al aplicar la DAN química, se necesita agua hervida para enjuagar el equipo tras la desinfección. Con el fin de mantener el nivel de desinfección alcanzado con el proceso de DAN química, solo se deberá usar agua hervida. Si el agua no es transparente, filtrarla antes de hervirla. Hervir agua suficiente como para llenar tres recipientes de plástico grandes (cubos de 10 a 20 l). Hervir el agua durante 20 minutos y dejar que se enfríe. Una vez preparado, cubrir el recipiente y etiquetarlo con el nombre del contenido («agua hervida») y la fecha y la hora de preparación.

Instrucciones para la dilución del cloro

El cloro es un desinfectante común que se puede encontrar en los centros sanitarios de todo el mundo. Son varios los casos en los que se puede utilizar una solución de cloro durante el reprocesamiento de los equipos de reanimación neonatal. Entre ellos se encuentran:

- La preparación del área de reprocesamiento (desinfección de superficies y suelos).
- La prelimpieza de los equipos de reanimación inmediatamente después de su uso (esto ayuda a proteger al personal del centro sanitario frente a los microorganismos presentes en los dispositivos).
- La DAN de los equipos de reanimación (esto ayuda a proteger a los bebés frente a los microorganismos que pudiesen quedar en el dispositivo tras la limpieza con agua y jabón). Para que el cloro sea eficaz como desinfectante, el equipo debe haberse limpiado a fondo con agua jabonosa y frotado, ya que la materia orgánica del equipo puede inactivar el cloro.

El centro sanitario puede disponer de varios tipos de cloro:

FORMA	NOMBRE	FÓRMULA QUÍMICA
Líquido	Hipoclorito sódico (conocido como lejía de uso doméstico)	NaClO
Polvo o pastillas	Hipoclorito cálcico (polvo)	Ca(ClO) ₂
	Cloramina (pastillas)	NH ₂ Cl
	Dicloroisocianurato de sodio (pastillas)	NaDCC

Los productos clorados disponibles de uso más común para el reprocesamiento de equipos médicos son el hipoclorito sódico líquido y el hipoclorito cálcico en polvo. El uso de la cloramina y el dicloroisocianurato de sodio es más común en el tratamiento del agua.

FASE DE PREPARACIÓN (CONTINUACIÓN)

Información importante sobre la dilución del cloro

Para todos los usos del cloro descritos **en esta guía**, la **concentración final tras la dilución es del 0,5 %**^{12,15,16}. Es importante utilizar una solución al 0,5 %, ya que se trata de una concentración suficiente para la desinfección de alto nivel. Para preparar una solución de cloro debe utilizarse siempre el agua más limpia de que se disponga, ya que la materia orgánica del agua puede reducir la eficacia del cloro. En algunos casos, si el agua está turbia o llena de partículas puede ser necesario el filtrado.

Incluso dentro de la misma marca, los productos con cloro contienen diferentes cantidades de cloro disponible (véanse las **Figuras 6 y 7**). La cantidad de cloro disponible influirá de manera directa en la cantidad de agua que hay que añadir al producto para obtener una solución al 0,5 %. Es muy importante comprobar la cantidad de cloro disponible en el producto que se utilizará. Por ejemplo: el cloro disponible en el hipoclorito sódico puede oscilar entre el 2,4 y el 15 %, mientras que el cloro disponible en el hipoclorito cálcico en polvo suele ir del 35 al 70 %.

- **Durante la manipulación de productos químicos hay que emplear siempre los EPI adecuados.**
- **No utilizar productos químicos caducados.**
- **Para diluir el cloro, utilizar únicamente agua a temperatura ambiente. Las altas temperaturas afectan a la eficacia de la desinfección con cloro.**
- **Utilizar únicamente recipientes de plástico (nunca de metal) para preparar la solución de cloro; de este modo se evitan la aparición de óxido y otras reacciones químicas**^{17,18}.
- **No mezclar el cloro con jabón ni otros productos químicos, ya que se pueden emitir vapores peligrosos.**
- **El cloro se degrada con rapidez, por lo que deberá prepararse un nuevo recipiente con cloro cada 24 horas o cuando la solución se enturbie (lo que ocurra antes)**¹⁷.

Preparar suficiente solución de cloro al 0,5 % para cubrir todas las necesidades de reprocesamiento. Antes del uso, dividir la solución en recipientes separados para que no haya contaminación cruzada durante su utilización. Por ejemplo: si se utiliza una solución de cloro para la DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL, preparar varios litros de solución de cloro en un recipiente grande. Verter parte de la solución en un recipiente de menor tamaño (1 l, aproximadamente) para utilizarla en la PRELIMPIEZA INMEDIATA, y otra parte de la solución en un cubo para la limpieza del espacio de reprocesamiento. Debe quedar suficiente solución de cloro al 0,5 % en el recipiente grande como para sumergir por completo el equipo durante la DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL.

Dilución de lejía líquida (hipoclorito sódico) para crear una solución al 0,5 %¹².

Las instrucciones detalladas de la dilución se pueden encontrar en el **Apéndice 5**. El apéndice puede extraerse de la guía o fotocopiarse y colocarse en el área de reprocesamiento del centro sanitario, donde servirá como guía de uso.

Dilución de lejía seca en polvo/pastillas para crear una solución al 0,5 %¹².

Las instrucciones para la dilución se pueden encontrar en el **Apéndice 6**. El apéndice puede extraerse de la guía o fotocopiarse y colocarse en el área de reprocesamiento del centro sanitario.



Figura 6. Ejemplos de la información sobre el cloro disponible en las botellas de lejía para uso doméstico.

Créditos de la fotografía: PATH/Manjari Quintanar Solares

Estas dos botellas de lejía para uso doméstico pertenecen al mismo fabricante, se venden bajo la misma marca y están disponibles en el mismo país. Sin embargo, contienen diferentes cantidades de cloro disponible. La botella de la izquierda contiene un 3,85 % de cloro disponible, mientras que la botella de la derecha contiene un 6 % de cloro disponible. Para obtener una solución al 0,5 %, estos productos han de diluirse con cantidades de agua distintas.

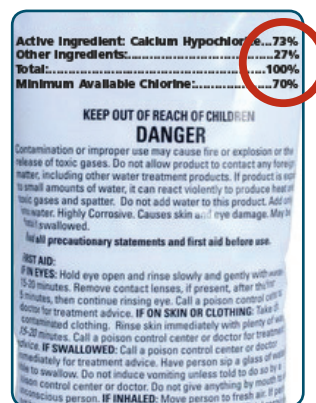


Figura 7. Ejemplo de cómo puede mostrarse la información sobre el cloro disponible en un recipiente de lejía seca en polvo.

Instrucciones para la preparación de agua jabonosa

En un recipiente de plástico grande (cubo de 10 a 20 l), mezclar jabón líquido suave con agua limpia. El recipiente debe ser lo suficientemente grande como para sumergir por completo el elemento más grande del equipo que se va a limpiar.

No existe una relación específica recomendada entre el jabón y el agua, pero se debe poner suficiente jabón líquido para generar burbujas y para que la solución tenga una consistencia resbaladiza. Utilizar jabón líquido del tipo empleado para el lavado a mano de los platos. Si el centro sanitario dispone de un limpiador enzimático, deberá utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No se recomienda emplear detergentes en polvo, ya que no se mezclan bien con el agua y no eliminan el aceite y la grasa tan bien como el jabón líquido. Tampoco se aconseja usar jabón en pastillas, ya que deja un residuo cuando se utiliza con agua dura. Una vez preparado, cubrir el recipiente y etiquetarlo con el nombre del contenido («solución jabonosa») y la fecha y la hora de preparación.

2 ETAPA DE PREDESINFECCIÓN

A PRELIMPIEZA INMEDIATA

Es importante reprocesar el equipo inmediatamente después de su uso.

NOTA: En algunas directrices de reprocesamiento, este paso se denomina «descontaminación». Sin embargo, se ha observado que el término «descontaminación» se confunde fácilmente con el término «desinfección de alto nivel», que es un proceso independiente. Por ello, se ha empleado la expresión «prelimpieza inmediata» para reducir la confusión entre este paso y el de desinfección.

Gracias a la PRELIMPIEZA INMEDIATA, la manipulación de los equipos médicos por parte del personal resulta más segura antes de la limpieza. **El objetivo de la limpieza inmediata es proteger al personal del centro sanitario eliminando e inactivando parcialmente virus como el VHB, el VHC y el VIH.** Este proceso reduce la cantidad de otros microorganismos contaminantes, aunque no los elimina por completo¹². Para que un equipo sea seguro para el uso en bebés, debe limpiarse y esterilizarse o desinfectarse en mayor profundidad. La limpieza inmediata también evita que los microorganismos y otra materia orgánica penetren en la silicona.

La PRELIMPIEZA INMEDIATA debe realizarse antes del desmontaje del equipo.

Instrucciones:

PASO 1: Colocarse los EPI, incluidos los guantes de examen o trabajo limpios.

PASO 2: Comprobar la etiqueta del recipiente para confirmar que la solución es correcta (solución de cloro al 0,5 %) y consultar la fecha y la hora de preparación de la solución para asegurarse de que tenga menos de 24 horas.

PASO 3: Sumergir una gasa o un paño limpios en el recipiente de plástico pequeño con la solución de cloro al 0,5 % elaborado en el paso de PREPARACIÓN.

PASO 4: Limpiar el exterior del conjunto de bolsa y mascarilla montado, el interior de la mascarilla y el exterior del dispositivo de aspiración con la gasa o el paño empapados en cloro. Volver a empapar la gasa o el paño cada vez que se limpie una pieza distinta del equipo. Si el equipo está visiblemente manchado de sangre u otros fluidos corporales, se recomienda emplear una gasa nueva para limpiar cada pieza del mismo.

Material y equipo

- Solución de cloro al 0,5 %
- Recipiente de plástico pequeño (1 l, aproximadamente, con tapa hermética)
- Gasa/paño limpio
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

La solución de cloro utilizada para este paso debe mantenerse en un recipiente pequeño (1 l, aproximadamente) con una tapa de cierre hermético. Si se usa también una solución de cloro para la DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL, mantener las dos soluciones de cloro separadas. Esto evitará que la solución de cloro para la DAN se contamine con residuos procedentes del paso de PRELIMPIEZA INMEDIATA, lo que podría inactivar el cloro.

Información especial:

- La solución de cloro debe cambiarse diariamente o cuando se enturbie; lo que ocurra primero.
- Nunca se debe dejar la gasa a remojo en la solución de cloro. Seguir el protocolo del centro sanitario para eliminar la gasa tras su uso.
- No utilizar lana de algodón en ningún paso del reprocesamiento, ya que sus fibras pueden interferir con la eficacia de la esterilización o la desinfección.
- Los detergentes enzimáticos no son desinfectantes y no deben emplearse como tales¹¹.

B

DESMONTAJE

El DESMONTAJE garantiza una limpieza a fondo de todas las superficies internas y externas de los dispositivos y que el método de esterilización o DAN alcance todas las superficies. Los microorganismos pueden llegar a cualquier zona de la bolsa, la mascarilla y el dispositivo de aspiración, incluso a aquellas que parecen limpias.

Instrucciones:

PASO 1: Utilizar los mismos guantes empleados para la PRELIMPIEZA INMEDIATA.

PASO 2: Desmontar por completo el equipo y colocar todas las piezas en una superficie seca, preparándolas para la limpieza.

PASO 3: Cuando se desmonte un equipo con varios componentes, como la bolsa de ventilación, contar el número de piezas para asegurarse de que en el momento del MONTAJE estén todas.

Consultar las instrucciones del fabricante para obtener consejos sobre el desmontaje de la bolsa de ventilación.

PASO 4: Abrir el dispositivo de aspiración, apuntando en dirección opuesta a la cara para evitar salpicaduras de moco o cualquier otro fluido corporal.

FASE DE PREDESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

C LIMPIEZA

La LIMPIEZA permite eliminar los residuos adheridos al equipo y reduce aún más el número de microorganismos del dispositivo. **Ni la esterilización ni la DAN serán efectivas si el dispositivo no se ha limpiado de forma adecuada primero**^{10,11,12}.

Instrucciones:

PASO 1: Emplear los mismos guantes utilizados para la PRELIMPIEZA INMEDIATA y el DESMONTAJE.

PASO 2: Utilizar el recipiente grande de agua jabonosa elaborado en el paso de PREPARACIÓN para **lavarse las manos enguantadas en el agua jabonosa.**

PASO 3: Lavar el equipo pieza a pieza en el agua jabonosa, frotando con un paño o una gasa limpios (no usar la gasa empleada en la PRELIMPIEZA INMEDIATA). El frotamiento crea una fricción necesaria para eliminar cualquier residuo orgánico adherido al equipo.

PASO 4: Frotar todas las superficies del equipo, tanto interiores como exteriores. Un cepillo pequeño suave o una gasa bien enrollada pueden ser de ayuda para alcanzar todas las superficies.

PASO 5: Tras limpiar todas las piezas, ponerlas en el cubo con agua limpia para su enjuague.

PASO 6: El dispositivo de aspiración reutilizable debe abrirse para frotar su interior. Para limpiar todo el moco y los fluidos corporales de la punta del dispositivo de aspiración es muy útil usar un palillo. Las peras de aspiración de un solo uso deben eliminarse tras su uso, ya que no pueden abrirse para proceder a su limpieza.

Material y equipo

- Agua jabonosa (preparada con jabón líquido suave del tipo utilizado para lavar los platos).
- Un recipiente de plástico grande (cubo de 10 a 20 l con tapa hermética)
- Cepillo pequeño y suave (como un cepillo de dientes)
- Gasa/paño nuevo y limpio
- Palillo
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

Información especial:

- El agua jabonosa debe cambiarse tras usarla una vez (es decir, después de limpiar un lote de equipos de reanimación), evitando así limpiar otros equipos con agua sucia.
- No permitir que el equipo permanezca sumergido en el agua demasiado tiempo, ya que esto puede afectar a su vida útil.
- No utilizar lana de algodón para frotar. Las fibras de algodón pueden adherirse al dispositivo e interferir con la esterilización o la desinfección.
- No mezclar el cloro con jabón, ya que se pueden emitir vapores peligrosos.
- Si se utiliza un limpiador enzimático, ser conscientes de que no es un desinfectante y no debe tratarse como tal¹¹. Algunos limpiadores enzimáticos son Endozime® Bio-Clean y Enzol®.
- No utilizar limpiadores abrasivos, ya que pueden dañar los equipos.

D ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA

El ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA es necesario para eliminar los restos de detergente del equipo. Los residuos que quedan en el equipo pueden interferir con la esterilización o la desinfección¹¹.

Instrucciones:

PASO 1: Utilizar los mismos guantes empleados durante el paso de LIMPIEZA.

PASO 2: Utilizar el recipiente grande de agua limpia empleado en el paso de PREPARACIÓN para **enjuagarse las manos enguantadas** o lavárselas con agua corriente limpia, si se dispone de ella.

PASO 3: Enjuagar el equipo. Si se dispone de agua corriente limpia en el área de reprocesamiento, enjuagar el equipo bajo el agua. Si no se dispone de ella, sumergir el equipo por completo en el recipiente con agua limpia. Desplazar el equipo en el agua limpia hasta que no queden residuos de detergente visibles.

Si no se puede acceder a un fregadero con agua corriente, el agua de enjuague deberá cambiarse tras su uso para asegurar una eliminación adecuada del jabón del equipo. A medida que se acumule el jabón en el agua, esta dejará de ser útil para eliminar los residuos del equipo.

Si se dispone de ella, usar agua caliente para enjuagar el equipo, ya que esta elimina los restos de jabón con mayor rapidez¹⁰. Si no se dispone de agua caliente, utilizar agua a temperatura ambiente.

PASO 4: Tras enjuagar a fondo, colocar cada pieza del equipo en el área de secado correspondiente.

Material y equipo

- Fregadero con agua corriente limpia

O

Recipiente de plástico grande (cubo de 10 a 20 l con tapa hermética) con agua limpia

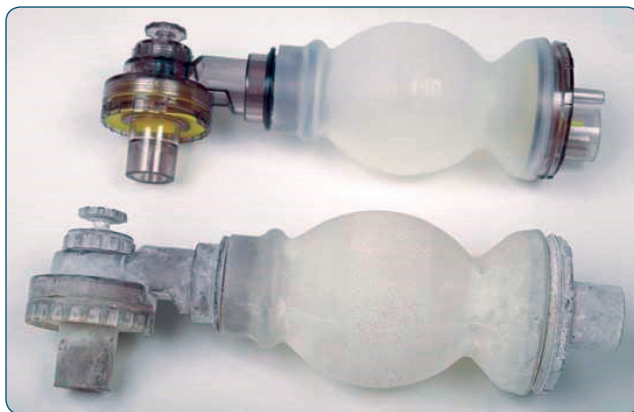
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

FASE DE PREDESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

▶ PASO ESPECIAL ELIMINACIÓN DE LA CAL (CARBONATO CÁLCICO)

Este paso solo debe realizarse CUANDO SEA NECESARIO.

La cal (o carbonato cálcico) es una acumulación calcárea de color blanco causada por el agua dura (agua con un elevado contenido en minerales), y resulta muy común en todo el mundo. El reprocesamiento de equipos con agua dura puede llevar a la formación de cal en los mismos, aunque esta puede eliminarse fácilmente con una solución elaborada con agua y vinagre blanco. Este paso no es una parte rutinaria del reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal y debe llevarse a cabo únicamente cuando el equipo se enturbia o se ve recubierto por depósitos minerales (**véase la Figura 8**). Debe realizarse **después** de limpiar y enjuagar el equipo, pero **antes** del secado y la esterilización.



Material y equipo

- Vinagre blanco de uso doméstico (se recomienda una concentración del 3 al 5 %)
- Agua limpia
- Recipientes de plástico grandes (de 10 a 20 l, deben permitir que se sumerja por completo la pieza más grande del equipo). Solo se deben emplear recipientes de plástico, ya que el vinagre corroe el metal.
 - Un recipiente para la solución de vinagre
 - Un recipiente para el enjuague si no se dispone de agua corriente en las inmediaciones
- Un reloj
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

Figura 8. Equipo limpio (arriba) y equipo cubierto de cal (abajo).

Créditos de la fotografía: Laerdal Global Health

Instrucciones:¹⁹

PASO 1: Tras la limpieza y el enjuague del equipo, y utilizando los mismos guantes, sumergir todas las piezas en un cubo con **partes iguales** de agua y vinagre blanco de uso doméstico (se recomienda una concentración del 3 al 5 %). Asegurarse de que todas las piezas del equipo se llenen de solución para que no floten.

PASO 2: Dejarlas sumergidas en la solución durante 10 minutos.

PASO 3: Después de 10 minutos, retirar las piezas de la solución.

PASO 4: Enjuagar las piezas con agua corriente o sumergiéndolas por completo en un recipiente con agua limpia hasta que dejen de oler a vinagre. En caso de sumergir el equipo en un recipiente con agua, desplazar el equipo para facilitar la eliminación de cualquier resto de vinagre.

PASO 5: Si la cal no se elimina en cantidad suficiente, repetir el tratamiento con vinagre y enjuagar hasta que todas las partes parezcan completamente limpias en su superficie.

PASO 6: Proceder a la esterilización o la DAN del equipo. Asegurarse de secar el equipo antes de realizar la esterilización o la DAN química (véase el siguiente paso).

En zonas en las que la cal es un problema constante, el uso de agua de lluvia recogida de manera limpia para el reprocesamiento puede evitar la acumulación de cal.

Antes de pasar al siguiente paso:

En algunos casos es necesario secar el equipo antes de la esterilización o la DAN. Utilizar el siguiente diagrama y determinar si el equipo debe secarse o no en esta etapa en función del método de esterilización o DAN utilizado a continuación.



E SECADO TRAS LA LIMPIEZA

El SECADO TRAS LA LIMPIEZA solo es necesario antes de la esterilización o la DAN química. Cualquier resto de agua en el dispositivo puede diluir el desinfectante químico o afectar al nivel de secado durante la esterilización con autoclave (también denominada esterilización por vapor). El secado no es necesario antes de la DAN mediante hervido o vaporización (que no debe confundirse con la esterilización por vapor).

Instrucciones:

PASO 1: Utilizar los mismos guantes empleados en el paso anterior.

PASO 2: Con una gasa o un paño limpios, secar el interior y el exterior de cada pieza del equipo lo mejor posible.

PASO 3: Colocar el equipo en un área limpia como preparación para la DAN o la esterilización.

Material y equipo


- Paño o gasa limpios
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

3 ETAPA DE DESINFECCIÓN

La esterilización o la DAN es un paso fundamental antes de utilizar los equipos de reanimación neonatal en el siguiente bebé que los necesite. Aunque la esterilización es el método más eficaz para la preparación de los equipos médicos para el uso por parte del paciente, los recursos necesarios para la esterilización no están disponibles en todos los contextos. En tal caso, la DAN es el requisito mínimo para la preparación de las bolsas, las mascarillas y los dispositivos de aspiración para reanimación neonatal para uso del paciente.

El método de desinfección más adecuado para un centro sanitario dependerá de dos factores:

1. Las instrucciones del fabricante para los equipos existentes. En ellas se indican el material que compone el equipo y los métodos validados por el fabricante.
2. Los recursos de reprocesamiento (material y equipo) disponibles en el centro sanitario.

En ocasiones, las instrucciones del fabricante pueden no estar disponibles en el centro sanitario; en tales casos, el personal responsable del reprocesamiento debe determinar del mejor modo posible los métodos de desinfección que pueden emplearse para los equipos reutilizables existentes. Una manera de hacerlo es buscar cualquier texto impreso en el equipo. Por ejemplo, algunos equipos de reanimación reutilizables pueden ir marcados con las palabras «esterilizable con autoclave» o «silicona». En estos casos, resulta seguro asumir que pueden desinfectarse con cualquiera de los métodos de desinfección descritos en la presente guía. En algunos centros sanitarios aún pueden encontrarse equipos de un solo uso. Los equipos de un solo uso deben desecharse tras su uso y no pueden reutilizarse. No han sido diseñados para desmontarse ni para resistir los métodos de desinfección. La reutilización de equipos de un solo uso supone un riesgo de infección para los bebés. Una forma de identificar los equipos de un solo uso es buscando en el texto impreso palabras como «un solo uso» o «».

A1 ESTERILIZACIÓN

La esterilización¹² es el método preferido para preparar los equipos de reanimación para su reutilización, ya que destruye todos los microorganismos, incluidas las endosporas bacterianas. La esterilización por vapor a alta presión (esterilización con autoclave) es un método eficaz de esterilización de equipos de reanimación neonatal.

Nunca deben emplearse métodos de esterilización mediante calor seco para los equipos de reanimación (solo el metal y el vidrio pueden someterse con seguridad a la esterilización por calor seco). Es esencial que los equipos se limpien y sequen bien antes de la esterilización. Algunos residuos, como las sustancias grasas, pueden proteger a los microorganismos frente a los efectos del vapor, impidiendo así la esterilización. Al emplear un autoclave (esterilizador de vapor) para el equipo reanimación, se deben seguir las instrucciones del fabricante para un funcionamiento óptimo. A continuación se describen algunas instrucciones generales.

El equipo de reanimación debe montarse de nuevo tras la esterilización, por lo que puede esterilizarse sin embalar siempre que sus componentes se mantengan en la misma bandeja o caja/recipiente. En el caso de que no se pueda garantizar que algunos componentes, como las membranas y las válvulas, permanezcan junto a su bolsa de ventilación, los objetos deberán embalarsé juntos para evitar errores durante

Material y equipo

- Esterilizador eléctrico + fuente de alimentación
 - Alternativa: esterilizador no eléctrico + queroseno u otro combustible
- Registro de esterilización
- Temporizador/reloj
- Embalar (si es necesario)
 - Muselina u otro material poroso (por ejemplo, papel de periódico)
 - Lazos de tela o cinta adhesiva para asegurar los paquetes
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios (para cargar el esterilizador)
 - Guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel (para la manipulación de los equipos tras completar la esterilización)
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular (para el vapor)
 - Delantal

el montaje. Al realizar el embalaje, es mejor aplicar una doble capa de muselina limpia o papel de periódico para envolver los artículos limpios. Los instrumentos no deben apretarse demasiado con bandas de goma o cualquier otro medio, ya que esto impediría el contacto del vapor con todas las superficies.

Instrucciones:

PASO 1: Utilizar los mismos guantes empleados durante el paso de LIMPIEZA.

PASO 2: Colocar los componentes sin envolver en una bandeja con suficiente espacio para permitir la libre circulación del vapor.

PASO 3: Si el equipo se embala, colocar los paquetes en la cámara de tal forma que se permitan la libre circulación y la penetración del vapor en todas las superficies.

PASO 4: Determinar la temperatura correcta y el tiempo necesario para esterilizar el equipo en el tipo de autoclave disponible. Las temperaturas necesarias para la esterilización por vapor oscilan entre los 121 y los 132 °C. Consultar las instrucciones del fabricante del dispositivo de reanimación para determinar la temperatura necesaria para esterilizarlo. Hay que tener en cuenta que las temperaturas elevadas acortan la vida útil del equipo y que algunos dispositivos de baja calidad no soportan las temperaturas más elevadas. Si no se dispone de las instrucciones del fabricante, utilizar las tablas del **Apéndice 7** para determinar la temperatura y el tiempo recomendados. Mantener un control del proceso de esterilización con el registro de esterilización proporcionado en el **Apéndice 8**.

En caso de utilizar una olla a presión o un esterilizador de vapor con desplazamiento por gravedad alimentado por queroseno (no eléctrico), llevar el agua a ebullición y dejar salir el vapor a través de la válvula de presión; a continuación, reducir el calor, aunque dejando que salga algo de vapor a través de la válvula de presión.

PASO 5: Una vez completado el ciclo de esterilización, dejar que el equipo se enfríe antes de retirarlo del autoclave. **Utilizar una máscara para evitar la contaminación del material estéril. Usar fórceps estériles o guantes sometidos a desinfección de alto nivel** para mantener la esterilidad.

REGISTRO DE ESTERILIZACIÓN

Llevar un control de las actividades relacionadas con la esterilización a través del registro de esterilización (**Apéndice 8**), que debe colocarse en un lugar visible del área de reprocesamiento. Debe realizarse un seguimiento de la siguiente información:

- Fecha.
- Nombre del trabajador sanitario.
- Confirmación de que el equipo se desmontó antes de la LIMPIEZA.
- Tipo de equipo de reanimación esterilizado.
- Si el equipo se embaló o no. En caso de embalsarse, anotar el tipo de material.
- Indicadores mecánicos del ciclo (tiempo, temperatura, presión).
- Anotar si se ha llevado un control químico en este ciclo.
- Anotar la última vez que se realizó una supervisión biológica del autoclave.

FASE DE DESINECCIÓN (CONTINUACIÓN)

Información general sobre el embalaje y la carga y descarga del esterilizador

Consultar siempre las instrucciones del fabricante del esterilizador para obtener instrucciones específicas sobre cómo cargarlo y descargarlo. Es importante emplear la técnica adecuada para lograr la esterilidad del equipo. Entre las normas generales para el uso del esterilizador se encuentran:

- No sobrecargarlo. El vapor debe tener espacio para moverse libremente.
- Los objetos no se deben colocar nunca sobre el piso del esterilizador, y las bandejas y los paquetes deben estar alejados de las paredes y el techo de la cámara.
- Permitir que los paquetes se sequen por completo antes de descargar el esterilizador.

Al embalar los artículos:

- Utilizar una doble capa de papel (el papel no puede reutilizarse).
Precaución: La tinta del papel de periódico puede transferirse a los instrumentos.
- En el caso de la muselina, usar dos dobles capas (cuatro en total).
- No utilizar material impermeable para envolver, como plásticos o lonas.
- No embalar los paquetes con demasiada firmeza. El aire puede quedar atrapado dentro del embalaje e impedir la esterilización completa.

Información general para la supervisión del funcionamiento del autoclave^{11,12,20}

Para ser eficaces, los esterilizadores de vapor (autoclaves) deben someterse a un mantenimiento experto. La supervisión puede realizarse de tres formas.

Indicadores mecánicos: Las técnicas de supervisión mecánica del esterilizador permiten al usuario evaluar el tiempo, la temperatura y la presión con ayuda de los manómetros o los indicadores del dispositivo. Normalmente se utiliza una copia impresa o una gráfica del esterilizador. Sin embargo, también puede emplearse un registro (tiempo, temperatura y presión) a cargo de la persona o las personas responsables del proceso de esterilización.

Indicadores químicos: Al usar paquetes embalados, se pueden emplear indicadores químicos para evaluar las condiciones físicas en el interior del esterilizador, como la temperatura y la presión. Entre los indicadores químicos se encuentran la cinta indicadora o las etiquetas sensibles al calor. Estos indicadores deben colocarse en el interior y el exterior de los paquetes embalados. Los indicadores externos permiten verificar que los artículos se han expuesto a las condiciones correctas durante el proceso de esterilización y que un paquete concreto se ha esterilizado. Los indicadores internos se colocan en el interior de un paquete o recipiente y confirman si el equipo se ha esterilizado. Debe realizarse a diario una prueba de extracción de aire (prueba de Bowie-Dick) con un esterilizador de prevacío (eliminación de aire dinámica) vacío para garantizar la eliminación del aire.

Indicadores biológicos: Se recomienda encarecidamente realizar un seguimiento regular del proceso de esterilización con vapor utilizando indicadores biológicos fiables. Este proceso puede determinar directamente la presencia de los microorganismos más resistentes. La evaluación del indicador biológico debe tener una frecuencia semanal y realizarse cuando sea necesario. Seguir las instrucciones del fabricante para llevar a cabo el seguimiento de los indicadores biológicos. Además de las pruebas rutinarias, se recomienda realizar una supervisión de los indicadores biológicos cuando se utilicen nuevas bandejas o materiales de embalaje, se entrene a nuevo personal para el reprocesamiento, tras la reparación del esterilizador y después de un cambio en los procedimientos de esterilización de la carga. El indicador de la esterilización por vapor es *Geobacillus stearothermophilus*²⁰.

A2 DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL

Si la esterilización no está disponible en el centro sanitario, deberá realizarse una DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL para que la reutilización del equipo de reanimación resulte segura. La DAN destruye todos los microorganismos, excepto algunas endosporas bacterianas^{11,12,16}.

Existen varias opciones para la DAN. Se debe escoger el mejor método en función de los recursos disponibles en el centro sanitario. Esta guía describe dos métodos de DAN basados en el calor (hervido y vaporización) y dos métodos de DAN basados en el uso de productos químicos (cloro y glutaraldehído). Con el fin de evitar daños en los equipos, los procesos de DAN deben controlarse cuidadosamente y emplearse únicamente en las cantidades de tiempo especificadas para cada actividad.

REGISTRO DE DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL

Para cualquier método de DAN, llevar un control de las actividades relacionadas a través del registro de DAN (**Apéndice 9**), que debe colocarse en un lugar visible del área de reprocesamiento. Debe realizarse un seguimiento de la siguiente información:

- Fecha.
- Nombre del trabajador sanitario.
- Confirmación de que el equipo se desmontó antes de la LIMPIEZA.
- Método de DAN utilizado (incluir concentración del producto químico, si procede).
- Tipo de equipo de reanimación esterilizado.
- Hora de inicio.
- Hora de finalización.

Opciones para la desinfección de alto nivel basada en el calor

► OPCIÓN 1: HERVIDO

Algunos fabricantes han validado el uso del hervido para los equipos de reanimación neonatal²¹.

ADVERTENCIA: Nunca se deben hervir instrumentos metálicos con equipos de reanimación, ya que el óxido puede manchar la silicona y el metal podría perforar o dañar el equipo de reanimación.

Material y equipo

- Aparato para hervir:
 - Dispositivo para hervir con tapa + fuente de alimentación eléctrica
 - Olla con tapa + fuente de calor
- Agua limpia (filtrada si es necesario)
- Registro de DAN
- Temporizador/reloj
- Fórceps sometidos a desinfección de alto nivel
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios (para cargar el aparato para hervir)
 - Guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel (para la manipulación de los equipos tras completar el hervido)
 - Gorro
 - Máscara
 - Gafas de protección (frente al vapor)
 - Delantal
 - Botas protectoras

FASE DE DESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

Instrucciones:¹²

PASO 1: Usar los mismos guantes empleados durante el paso de LIMPIEZA para colocar el equipo de reanimación (previamente limpiado) en la caldera preparada en el paso de PREPARACIÓN. Añadir agua limpia al aparato para hervir. Debería haber al menos 2,5 cm de agua por encima del equipo. Asegurarse de que todo el equipo esté sumergido y lleno de agua para que no flote hacia la superficie.

PASO 2: Cerrar la tapa situada sobre el aparato para hervir y llevar el agua a un hervor fuerte.

PASO 3: Una vez que el agua comience a hervir fuerte, poner en marcha el temporizador o consultar la hora en un reloj. En el registro de la DAN (véase el **Apéndice 9**), anotar la hora de inicio de la ebullición.

PASO 4: Hervir todos los elementos durante 20 minutos. Anotar la hora de finalización en el registro de la DAN. Apagar el aparato para hervir o retirar la olla de la fuente de calor.

PASO 5: Tras hervir durante 20 minutos, retirar los objetos de inmediato con ayuda de fórceps sometidos a desinfección de alto nivel. **Utilizar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel** antes de tocar directamente el equipo para mantener el estado de desinfección. El exceso de agua puede eliminarse agitando suavemente el equipo. **Utilizar una máscara para evitar la contaminación del material desinfectado.**

No dejar nunca los instrumentos hervidos en el agua cuando se detenga la ebullición. A medida que el agua se enfría y el vapor se condensa, el aire y las partículas de polvo se desplazan hacia el recipiente, pudiendo contaminar los instrumentos.

PASO 6: Para obtener más información sobre las opciones de secado del equipo, véase la sección SECADO TRAS LA DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL en la **página 36** de la presente guía.

PASO 7: Retirar el agua y limpiar el aparato al final de cada proceso. Limpiar el aparato para hervir a diario ayuda a prevenir la acumulación de carbonato cálcico (cal) en el aparato.

La guía de uso correspondiente a esta opción de DAN puede consultarse en el **Apéndice 10**.

La calidad del agua y la altitud afectan al proceso de hervido. Hervir el equipo durante 20 minutos ayuda a garantizar la destrucción de los microorganismos que quedan en el equipo²².

▶ OPCIÓN 2: VAPORIZACIÓN (NO debe confundirse con la esterilización con autoclave)

La vaporización es otra alternativa a la esterilización, y en fechas recientes ha sido validada por un laboratorio independiente a petición de un fabricante de equipos de reanimación neonatal²³.

Instrucciones:¹²

PASO 1: Utilizar el vaporizador preparado en el paso de PREPARACIÓN. Rellenar la cubeta inferior con 1 l de agua limpia, aproximadamente. Debe añadirse agua cada vez que el vaporizador se utilice para vaporizar.

PASO 2: Utilizar los mismos guantes empleados durante el paso de limpieza para colocar el equipo de reanimación limpio en una de las cubetas con orificios en la parte inferior. No llenar demasiado la cubeta (véase la **Figura 9**).

PASO 3: Repetir el proceso hasta llenar un máximo de tres cubetas. Apilar las cubetas llenas sobre la cubeta inferior con el agua para hervir.

PASO 4: Se debe colocar una segunda cubeta vacía sin orificios junto a la fuente de calor para poner los objetos sometidos a vaporización una vez completado el proceso (véase el **Apéndice 11**).

PASO 5: Poner una tapa hermética en la cubeta superior y llevar el agua a un hervor fuerte. Si el proceso se realiza a fuego lento, la temperatura puede no ser suficiente para acabar con los microorganismos.

PASO 6: Cuando comience a salir vapor entre las cubetas y la tapa, poner en marcha el temporizador o consultar la hora y anotarla en el registro de la DAN (véase el **Apéndice 9**).

PASO 7: Vaporizar los objetos durante 20 minutos y anotar el tiempo de finalización en el registro de la DAN. Retirar todo el conjunto de la fuente de calor de inmediato.

PASO 8: Retirar la cubeta superior del vaporizador y poner la tapa sobre la cubeta situada bajo esta (que se encuentra ahora en la parte superior del conjunto). Retirar con cuidado el exceso de agua de la cubeta recién quitada.

Material y equipo

- Vaporizador con tapa (como ollas momo). Debe tener una profundidad suficiente como para que los elementos de mayor tamaño se puedan acoplar en su interior sin crear un hueco entre las cubetas apiladas.
- Segunda cubeta (sin orificios) para el proceso de secado
- Fuente de calor
- Agua limpia (filtrada si es necesario)
- Registro de DAN
- Temporizador/reloj
- Fórceps sometidos a desinfección de alto nivel
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios (para cargar el vaporizador)
 - Guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel (para la manipulación de los equipos tras completar la vaporización)
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

FASE DE DESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

PASO 9: Colocar la cubeta con orificios que se acaba de quitar en la cubeta vacía (sin orificios) separada en el paso 4. Repetir hasta que todas las cubetas con orificios vuelven a estar apiladas sobre la cubeta vacía (sin orificios) y la cubeta superior con orificios esté cubierta con la tapa. Véase el **Apéndice 11**. Este paso permite que los artículos se enfríen y sequen sin contaminarse. Utilizar una máscara para evitar la contaminación del material desinfectado.

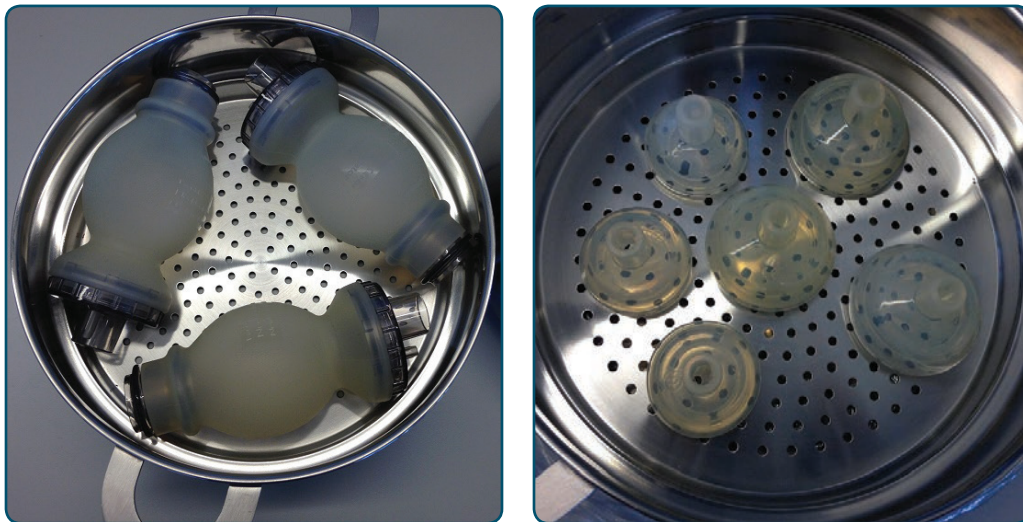
El agua que quede en la cubeta inferior empleada para la vaporización debe eliminarse.

PASO 10: Antes de utilizarlos, permitir que los objetos se sequen al aire en las cubetas del vaporizador (entre 1 y 2 horas).

PASO 11: Una vez que los objetos estén completamente secos, utilizar fórceps sometidos a desinfección de alto nivel para transferirlos a la zona en la que el equipo se someterá a INSPECCIÓN, MONTAJE y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO. Si no se dispone de fórceps sometidos a desinfección de alto nivel, emplear guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel para trasladar los objetos al área de inspección.

La guía de uso correspondiente a esta opción de DAN puede consultarse en el **Apéndice 11**.

Figura 9. Ejemplos de bolsas y mascarillas de reanimación preparadas para la vaporización.



Opciones para la desinfección de alto nivel química

ADVERTENCIAS para todo tipo de desinfecciones de alto nivel químicas:

- Todos los desinfectantes de alto nivel químicos deben emplearse en áreas bien ventiladas alejadas de los pacientes.
- No utilizar productos químicos caducados.
- No rellenar recipientes de productos químicos comerciales, ni con el mismo producto ni con otro distinto. El rellenado de los recipientes podría conllevar una falta de información sobre el contenido, la concentración química o la fecha de caducidad. Además, el rellenado de un recipiente con una sustancia química diferente podría provocar una reacción química perjudicial.
- No se debe dejar nunca el equipo sumergido en un desinfectante químico más allá del tiempo especificado. La sobreexposición a productos químicos puede dañar el equipo y reducir su vida útil.
- Los detergentes enzimáticos no son desinfectantes y no deben emplearse para la DAN. Algunos ejemplos de detergentes enzimáticos son Endozime® Bio-Clean y Enzol®.

FASE DE DESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

► OPCIÓN 1: CLORO AL 0,5 %

Aunque no constituyen la opción de reprocesamiento preferida, los productos basados en el cloro son los químicos más ampliamente disponibles y menos costosos para la DAN en instalaciones con recursos limitados.

Entre los productos con cloro disponibles de manera habitual se encuentran el hipoclorito sódico (lejía de uso doméstico) y el hipoclorito cálcico en polvo. La cantidad de cloro presente en estos productos varía, y determinará la cantidad de agua necesaria para la dilución. Los **Apéndices 5 y 6** de esta guía describen las instrucciones de dilución para preparar la solución de cloro al 0,5 % para la DAN. Esta solución tiene una concentración suficiente como para asegurar la destrucción eficaz de los microorganismos¹⁶. Para obtener más información sobre las mejores prácticas en el uso del cloro, véase la [monografía sobre el cloro](#) del Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas²⁴.

Unos cuantos recordatorios sobre el uso del cloro

Comprobar la concentración de cloro disponible¹⁷ en el producto clorado que se empleará para preparar la solución de cloro al 0,5 % (véase el paso de PREPARACIÓN).

Guardar la solución de cloro en un recipiente de plástico^{17,18}: La exposición a largo plazo al cloro corroe el metal, por lo que la solución de cloro al 0,5 % debe prepararse en un recipiente o cubo de plástico. El recipiente debe llevar la etiqueta «Solución de cloro al 0,5 %», incluyendo la fecha y la hora de preparación de la solución. El recipiente debe ser lo suficientemente grande como para permitir que se sumerja por completo el elemento más grande del equipo que se va a desinfectar.

Tapar el recipiente cuando no se esté utilizando¹⁸: El recipiente debe contar con una tapa que cierre bien. La tapa es importante para mantener la eficacia de la solución de cloro y evitar que el personal, los pacientes y los visitantes se vean expuestos a sus vapores.

Mantener lejos de la luz del sol¹⁸ **y las fuentes de calor**¹⁶: Mantener los productos clorados y la solución de cloro diluido lejos de la luz solar y no utilizar agua caliente para preparar la solución clorada. La luz y el calor provocan la degradación del cloro. Esto reduce la capacidad de la solución de cloro para destruir microorganismos.

Cambiar la solución de cloro a diario o cuando se enturbie; lo que ocurra antes^{17,18}.

Material y equipo

- Solución de cloro al 0,5 %
- Recipiente de plástico grande (de 10 a 20 l, de tamaño suficiente como para sumergir la pieza más grande del equipo, con tapa hermética)
- Registro de DAN
- Temporizador/reloj
- Fórceps sometidos a desinfección de alto nivel
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios (para colocar el equipo en la solución de cloro)
 - Guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel (para la manipulación de los equipos tras completar la desinfección)
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

Instrucciones:

PASO 1: Usar los mismos guantes empleados durante el paso de LIMPIEZA para sumergir el equipo de reanimación (previamente limpiado) en el recipiente con la solución de cloro preparada en el paso de PREPARACIÓN. Todo el equipo debe sumergirse por completo en la solución de cloro para evitar que las piezas floten. Asegurarse de que haya al menos 2,5 cm de líquido por encima del equipo. Las partes del equipo que no estén completamente sumergidas en la solución no se desinfectarán. Tapar el recipiente.

PASO 2: Poner en marcha el temporizador o consultar la hora en un reloj. Anotar la hora de inicio del proceso en el registro de la DAN (véase el **Apéndice 9**).

PASO 3: Mantener en la solución durante 20 minutos. Cuando se usa una solución de cloro al 0,5 %, este tiempo es suficiente para destruir los microorganismos. **No superar los 20 minutos**; esto podría provocar daños y decoloración en el equipo. Anotar la hora de finalización en el registro de la DAN.

PASO 4: Emplear fórceps sometidos a desinfección de alto nivel para retirar el equipo de la solución de cloro. Si no se dispone de ellos, **emplear guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel** para mantener el estado de desinfección del equipo. Utilizar una máscara para evitar la contaminación del material desinfectado.

PASO 5: Retirar el exceso de cloro y colocar de inmediato el equipo en el recipiente con agua hervida enfriada para el enjuague. Véase el paso de ENJUAGUE TRAS LA DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL QUÍMICA en la siguiente sección (**página 35**).

La guía de uso correspondiente a esta opción de DAN puede consultarse en el **Apéndice 12**.

► OPCIÓN 2: GLUTARALDEHÍDO ACTIVO AL 2,4 %

Las instrucciones pueden variar según el fabricante, por lo que es importante seguir cuidadosamente las directrices proporcionadas por el fabricante del glutaraldehído y el fabricante del dispositivo de reanimación. Algunas marcas de glutaraldehído de uso habitual son Cidex® y MetriCide™.

Antes de su utilización, debe activarse todo el recipiente de glutaraldehído. Una vez activado, el glutaraldehído puede utilizarse durante 14 días, siempre que se conserve y use de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Durante el periodo de uso de 14 días, la solución debe someterse a evaluación de manera regular con las tiras de prueba del fabricante para asegurarse de que la solución alcanza la concentración mínima eficaz (CME). Las soluciones cuya concentración sea inferior a la CME del fabricante deben desecharse de inmediato, incluso si no se han alcanzado los 14 días.

La solución de glutaraldehído debe conservarse en un recipiente de plástico con tapa hermética. El recipiente debe llevar la etiqueta «Solución de glutaraldehído activo al 2,4 %» e incluir la fecha y la hora de preparación de la solución. El recipiente debe ser lo suficientemente grande como para sumergir por completo el elemento más grande del equipo que se va a desinfectar.

FASE DE DESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

Los vapores procedentes del glutaraldehído pueden ser muy irritantes. Utilizar en áreas bien ventiladas. Para obtener más información sobre las mejores prácticas para el uso del glutaraldehído, conviene consultar la publicación de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional estadounidense «[Las mejores prácticas para el uso seguro del glutaraldehído en la atención sanitaria](#)»²⁵.

Hay que tener en cuenta que existe un desinfectante similar, llamado ortoftalaldehído u OPA, que no requiere activación y cuyas instrucciones de uso son diferentes.

Antes de utilizar el glutaraldehído en equipos de reanimación, comprobar las instrucciones del fabricante del dispositivo para asegurarse de que este pueda someterse a desinfección con glutaraldehído.

Instrucciones:

PASO 1: Usar los mismos guantes empleados durante el paso de LIMPIEZA para evaluar la solución de glutaraldehído activo preparada en el paso de PREPARACIÓN. Es importante que la solución esté por encima de la CME. Evaluar la solución con una tira de prueba del fabricante antes de cada uso.

PASO 2: Sumergir el equipo previamente limpiado y secado en el recipiente de glutaraldehído activo. Todo el equipo debe sumergirse por completo en la solución de glutaraldehído para evitar que las piezas floten. Asegurarse de que haya al menos 2,5 cm de líquido por encima del equipo. Las partes del equipo que no estén completamente sumergidas en la solución no se desinfectarán. Tapar el recipiente.

PASO 3: Poner en marcha el temporizador o consultar la hora en un reloj. Anotar la hora de inicio del proceso en el registro de la DAN.

PASO 4: Consultar las recomendaciones sobre tiempo de remojo y temperatura en las instrucciones del fabricante del equipo. Si no se dispone de ellas, consultar las instrucciones del fabricante del glutaraldehído para lograr una DAN. Dejar el equipo en la solución durante el tiempo necesario y a la temperatura adecuada. **No superar el tiempo indicado en las instrucciones;** esto podría provocar daños y decoloración en el equipo. Anotar la hora de finalización en el registro de la DAN.

PASO 5: Emplear fórceps sometidos a desinfección de alto nivel para retirar el equipo de la solución de glutaraldehído. Si no se dispone de ellos, retirar el equipo de la solución utilizando guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel para mantener el estado de desinfección del equipo. Utilizar una máscara para evitar la contaminación del material desinfectado.

Material y equipo

- Glutaraldehído activo al 2,4 %
- Recipiente de plástico grande (de 10 a 20 l, de tamaño suficiente como para sumergir la pieza más grande del equipo, con tapa hermética)
- Registro de DAN
- Temporizador/reloj
- Termómetro y tiras de prueba del fabricante (para realizar pruebas en la solución)
- Fórceps sometidos a desinfección de alto nivel
- EPI
 - Guantes de examen o trabajo limpios (para colocar el equipo en la solución de glutaraldehído)
 - Guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel (para la manipulación de los equipos tras completar la desinfección)
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

PASO 6: Retirar el exceso de solución de glutaraldehído y colocar el equipo de inmediato en el recipiente con agua hervida enfriada. Consultar las instrucciones de enjuague para la DAN química en la siguiente sección.

La guía de uso correspondiente a esta opción de DAN puede consultarse en el **Apéndice 13**.

B

ENJUAGUE TRAS LA DESINFECCIÓN QUÍMICA DE ALTO NIVEL

Es muy importante enjuagar a fondo el equipo de reanimación tras la DAN química. Los productos químicos que no se eliminen del equipo podrían dañarlo o pasar a las vías respiratorias del bebé. Para eliminar por completo los productos químicos de los dispositivos, el equipo debe enjuagarse en tres volúmenes separados de agua hervida. Para ello, pueden llenarse tres cubos diferentes o rellenar el mismo cubo para enjuague tres veces.

El agua empleada para el enjuague de los desinfectantes químicos no debe emplearse posteriormente para ningún otro propósito, ya que contendrá trazas de la sustancia química.

Instructions:

PASO 1: Durante el último paso de la DESINFECCIÓN QUÍMICA DE ALTO NIVEL, el equipo sumergido en la solución química se retiró del recipiente y colocó en el recipiente de «agua hervida».

PASO 2: **Utilizar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel** para enjuagar bien cada pieza del equipo en agua hervida enfriada. Enjuagar tres veces utilizando tres recipientes distintos para asegurarse de que todos los productos químicos se eliminan por completo del equipo. Sumergir el equipo por completo en el primer recipiente de agua hervida y moverlo, retirar el exceso de agua, sumergirlo en el segundo recipiente y moverlo. Repetir en el tercer recipiente. Asegurarse de retirar también los productos químicos de los guantes. Durante el proceso, utilizar una máscara para evitar la contaminación del material desinfectado.

PASO 3: Retirar el exceso de agua y seguir el protocolo de secado descrito en la siguiente sección.

Material y equipo

- Agua hervida que se ha enfriado (preparada según las instrucciones del PASO DE PREPARACIÓN)
- Tres recipientes de plástico grandes (de 10 a 20 l, lo suficientemente grandes como para sumergir la pieza más grande del equipo, con tapa hermética)
- Fórceps sometidos a desinfección de alto nivel
- EPI
 - Guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel
 - Gorro
 - Máscara
 - Protección ocular
 - Delantal
 - Botas de protección

FASE DE DESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

C SECADO TRAS LA DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL

Tras realizar cualquier tipo de DAN, el equipo debe secarse por completo antes de la inspección, el montaje, la realización de pruebas y el uso. El equipo puede secarse al aire o con un paño estéril.

MÉTODO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
OPCIÓN 1: SECADO CON PAÑO	<ul style="list-style-type: none"> El equipo se seca rápidamente. Reduce el riesgo de exposición del equipo al polvo, los insectos y otros contaminantes ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere más material, ya que los equipos solo pueden secarse con gasas estériles o paños sometidos a esterilización con autoclave.
OPTION 2: AIR DRYING	<ul style="list-style-type: none"> Requiere menos material. 	<ul style="list-style-type: none"> El equipo se seca lentamente (entre 1 y 2 horas; puede que más si la humedad es alta). Incrementa el riesgo de exposición del equipo al polvo, los insectos y otros contaminantes ambientales durante el secado.

▶ OPCIÓN 1: SECADO CON PAÑO

Es el método de secado preferido tras la DAN, pero solo si se puede realizar con una gasa estéril o un paño esterilizado con autoclave (sin pelusa).

Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro para pasar la gasa estéril o el paño esterilizado con autoclave y secar por completo todas las superficies internas y externas del equipo. Cuando se hayan secado bien todos los componentes, colocarlos en la zona sometida a desinfección de alto nivel como preparación para la INSPECCIÓN.

▶ OPCIÓN 2: SECADO AL AIRE

El secado al aire debe realizarse en un lugar protegido del polvo, los insectos y otros contaminantes ambientales. Los objetos desinfectados por vapor pueden secarse en el vaporizador siguiendo las instrucciones descritas en la **página 30**. Aunque no existe ningún método capaz de proteger por completo el equipo de reanimación frente a estas exposiciones, las dos opciones que se ofrecen a continuación se pueden utilizar para el secado al aire de los equipos de reanimación:

a) Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro para colocar el equipo en un recipiente de plástico o metal sometido a DAN. La tapa debe estar parcialmente abierta para permitir el flujo de aire. Durante el proceso, utilizar una máscara para evitar la contaminación del material desinfectado..

b) Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro para colocar el equipo en una superficie sometida a desinfección de alto nivel situada bajo una cubierta de tela metálica que lo proteja frente a alimañas. La **Figura 10** muestra un ejemplo de cubierta de tela metálica. Aun así, se debe tener cuidado para proteger el equipo frente al polvo y otros contaminantes ambientales. La cubierta de tela metálica también debe someterse a desinfección de alto nivel de forma regular (por ejemplo, lavándola con agua jabonosa, secándola y pasándole una gasa limpia empapada en solución de cloro al 0,5 %). Durante el proceso, utilizar una máscara para evitar la contaminación del material desinfectado.

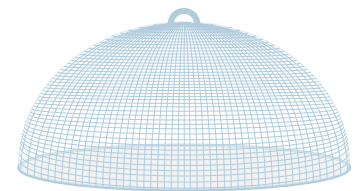


Figura 10. Para proteger el equipo durante el secado al aire se puede emplear una cubierta de tela metálica para alimentos como la que aparece en la imagen.

4 ETAPA DE POSDESINFECCIÓN

A INSPECCIÓN

Una vez que el equipo se seque por completo tras la ESTERILIZACIÓN o la DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL, todos los componentes del dispositivo deberán inspeccionarse para garantizar que está listo para el uso y en buen estado. Antes del MONTAJE debe llevarse a cabo una INSPECCIÓN para comprobar que todos los componentes están limpios y en buen estado. Este paso debe realizarse en una superficie sometida a DAN.

Los componentes ya se contaron al desmontar la bolsa. **Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro** para contar las piezas del equipo de reanimación. El recuento debe coincidir con el realizado durante el DESMONTAJE.

Inspeccionar cada una de las piezas del equipo (bolsa, mascarilla, dispositivo de aspiración). Asegurarse de que los componentes de la bolsa de ventilación pertenecen al mismo modelo. Aunque tengan un aspecto similar, es importante no mezclar componentes de diferentes fabricantes o modelos para garantizar el correcto funcionamiento de los componentes.

Inspeccionar en busca de:

1) Daños:

- Grietas o desgarros en la bolsa, el dispositivo de succión y la máscara y su borde.
- Membranas y válvulas rotas.

2) Partes faltantes:

Las máscaras tienen diferentes tipos de bordes, bordes acolchados inflables o bordes acolchados moldeados. El borde es importante para garantizar un sellado hermético alrededor de la boca y la nariz del bebé. En aquellas máscaras que requieran del uso de un borde acolchado inflable, asegurarse de que el borde esté presente en la máscara y en condiciones de funcionamiento (la **Figura 11** muestra un ejemplo).

3) Membranas pegadas.

4) Contaminación con residuos o tierra.

5) Humedad residual.

6) Depósitos minerales.



Figura 11. La fotografía de la izquierda muestra una máscara a la que le falta el borde acolchado inflable, por lo que no puede crear un sellado hermético alrededor de la boca y la nariz del bebé. En la fotografía de la derecha aparece la misma máscara con el borde acolchado intacto. Al evaluar el funcionamiento de los equipos médicos, se deben usar siempre guantes.

Créditos de la fotografía: PATH/ Manjari Quintanar Solares

FASE DE POSDESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

Si existen daños en algún componente, retirarlo del servicio. Para obtener más información sobre la retirada de un elemento del servicio, consultar la **página 40** de la presente guía.

Si alguno de los componentes no está limpio, reiniciar su reprocesamiento con el paso de LIMPIEZA. Si hay depósitos minerales, seguir las instrucciones descritas en la **página 22** de la presente guía para eliminar los depósitos minerales con vinagre y, posteriormente, repetir el paso de ESTERILIZACIÓN/DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL.

Una vez que se haya completado la inspección y confirmado que todas las piezas están en estado de funcionamiento y limpias, pasar al MONTAJE.

MONTAJE

B

Este paso debe realizarse en una superficie sometida a DAN.

Para facilitar el montaje, colocar una fotografía o un diagrama en el área de reprocesamiento con los componentes del dispositivo de reanimación en las posiciones adecuadas.

Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro para volver a montar los componentes (previamente inspeccionados) de la bolsa de ventilación y el dispositivo de aspiración.

Comprobar que los componentes pertenezcan al mismo modelo. No mezclar componentes de diferentes modelos y fabricantes. Seguir las instrucciones del fabricante para colocar correctamente las válvulas y membranas, y asegurarse de que todos los componentes se hayan ensamblado correctamente. El montaje correcto del dispositivo es fundamental para garantizar su correcto funcionamiento. Con la práctica, este paso será cada vez más sencillo, ya que el usuario se familiarizará con el dispositivo de reanimación.

En todos los dispositivos de aspiración, comprobar que la parte superior esté firmemente ajustada en la inferior.

C

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Pruebas de funcionamiento para la bolsa y la mascarilla de ventilación

Tras la INSPECCIÓN y el MONTAJE, deberá evaluarse el funcionamiento del dispositivo para asegurarse de que está listo para su uso. Las pruebas de funcionamiento deben realizarse tras el montaje y antes del uso.

Las pruebas de funcionamiento ayudarán a determinar si hay problemas como:

- Instalación incorrecta de los componentes.
- Componentes bloqueados o abiertos.
- Fugas de pequeñas cantidades de aire.

Este paso debe realizarse en una superficie sometida a DAN. **Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro**, siga estos tres pasos y consulte las **Figuras 12, 13 y 14**.

PASO 1: Colocar la mascarilla en la bolsa de ventilación. Apretar la bolsa y **comprobar** que la válvula situada en la salida del paciente se abra. Esto quiere decir que el dispositivo está listo para proporcionar aire a un paciente. Véase la **Figura 12**.

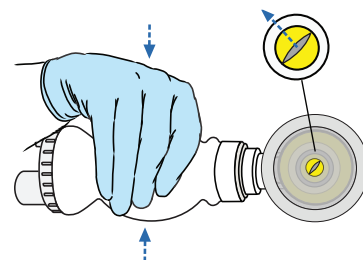


Figura 12.

PASO 2: Sellar la máscara firmemente con la palma de una mano y apretar con la suficiente fuerza como para abrir la válvula de liberación de presión. **Prestar atención** al sonido del aire que escapa. De este modo nos aseguramos de que el aire que no pueda llegar de forma segura al bebé escapará a través de la válvula de liberación de presión. Véase la **Figura 13**.

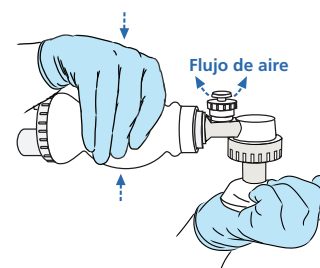


Figura 13.

PASO 3: Mantener el sellado hermético y comprobar que la bolsa se vuelve a expandir después de cada apretón. Esto demuestra que entrará aire fresco a la bolsa a través de la válvula de entrada. Véase la **Figura 14**.

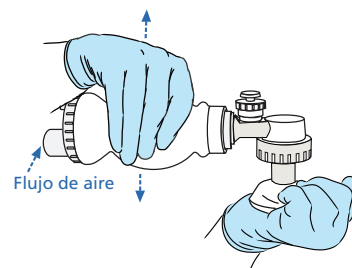


Figura 14.

PASO 4: Si se produce un fallo en alguno de los pasos, desmontar y volver a montar el dispositivo y evaluar su funcionamiento de nuevo. Si el fallo persiste, retirar el dispositivo del servicio y seguir las instrucciones descritas en la **página 40**.

Pruebas de funcionamiento del dispositivo de aspiración

Este paso debe realizarse en una superficie sometida a DAN. **Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro** y seguir estos pasos:

PASO 1: Asegurarse de que la parte superior del dispositivo de aspiración queda firmemente ajustada en la inferior.

PASO 2: Comprobar el vacío del dispositivo: apretar la parte inferior del dispositivo de aspiración y mantenerla así. Bloquear la apertura del extremo con la palma de la mano y liberar la parte apretada. El dispositivo de aspiración no debe expandirse hasta que se desbloquee el extremo. Véase la **Figura 15**.

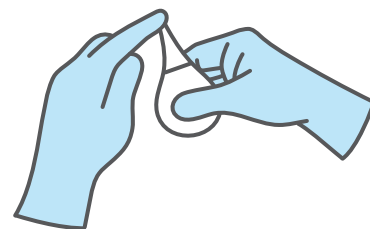


Figura 15.

PASO 3: Si no se produce un vacío en el dispositivo de aspiración, abrirlo y cerrarlo de nuevo para asegurarse de que las piezas encajan perfectamente. Seguir de nuevo el procedimiento para comprobar el vacío. Si el fallo persiste, retirarlo del uso y seguir las instrucciones descritas en la **página 40**.

FASE DE POSDESINFECCIÓN (CONTINUACIÓN)

Equipos averiados

Si tras la INSPECCIÓN, el MONTAJE y las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO los dispositivos no tienen un funcionamiento adecuado, retirarlos de inmediato del servicio. Colocarlos en una zona independiente destinada específicamente a equipos averiados, lejos de los equipos funcionales. Asegurarse de que estos dispositivos no se mezclen con los que funcionan. Colocarlos en una bolsa o un recipiente separados y etiquetados con el texto «Equipo estropeado. NO utilizar». La unidad o el centro sanitario deben desarrollar un plan por escrito en el que se detalle el proceso a seguir para los equipos averiados. Un supervisor debe comprobar los dispositivos estropeados por si el fallo se debe a un error en el montaje o algún otro problema de fácil resolución.

Cuando el mal funcionamiento del equipo de reanimación se debe a un defecto evidente, como la rotura de una membrana, existe la posibilidad de que otras piezas del mismo se puedan emplear como repuestos para otras bolsas de ventilación del mismo modelo. Seleccionar un método para almacenar y etiquetar las piezas que pueden reutilizarse. Las piezas de repuesto deben etiquetarse con el nombre y el tipo de pieza, el nombre del modelo y el nombre del fabricante. Las piezas no son válidas para diferentes fabricantes o modelos. Seguir los diferentes protocolos de notificación adicionales requeridos por el centro sanitario.

Periodo de reutilización

La vida útil de un dispositivo depende del número de veces que se utilice y de lo correcto de su reprocesamiento. Los fabricantes suelen afirmar que los dispositivos de reanimación tienen una vida útil de 5 años, pero unos cuidados de calidad pueden prolongar su funcionalidad. Es importante seguir los pasos de reprocesamiento descritos en la presente guía. Remojarlos en agua sucia, mantenerlos en contacto con productos químicos más tiempo del recomendado y hervirlos o vaporizarlos durante mucho tiempo pueden acortar significativamente la vida útil de los dispositivos de reanimación y hacer que el equipo se decolore.

D ALMACENAMIENTO

Una vez sometidos a inspección, montaje y pruebas de funcionamiento, los dispositivos deben almacenarse hasta que se necesiten.

- **Usar guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel, una máscara y un gorro.**
- Colocar el equipo en un recipiente con tapa previamente sometido a desinfección de alto nivel.

Los recipientes de almacenamiento deben ser de metal o plástico y tener una tapa hermética. Han de mantenerse limpios y someterse a DAN con regularidad. Otra posibilidad para el almacenamiento es envolver el equipo de reanimación en un paño esterilizado con autoclave²⁶. Si es posible, una vez que el equipo se encuentre en el recipiente de almacenamiento o la envoltura de tela esterilizada con autoclave, colocarlo en un armario cerrado para protegerlo frente al polvo y otros contaminantes ambientales. Sin embargo, el equipo de reanimación debe ser accesible para el personal y no estar encerrado bajo llave.

No se deben emplear cajas de cartón ni el embalaje original del fabricante para almacenar los equipos esterilizados o sometidos a desinfección de alto nivel. El cartón genera polvo y puede dar lugar a la proliferación de microorganismos.

Es importante conocer la política del centro sanitario sobre la vida útil de los equipos reprocesados. Así, si el equipo no se usa durante periodos de tiempo prolongados, puede que sea necesario reprocesarlo para asegurarse de que permanece limpio y listo para su uso. Considerar si tiene sentido para el centro sanitario la implantación de un sistema de «el primero en entrar es el primero en salir» para que el equipo no permanezca guardado demasiado tiempo sin utilizar. El sistema de «el primero en entrar es el primero en salir» significa que cuando un equipo se reprocesa, se almacena tras el equipo previamente reprocesado. Cuando son necesarios, los equipos se retiran de la parte frontal del lugar de almacenamiento. Esto ayuda a mantener una rotación continua, de modo que ningún dispositivo permanece guardado demasiado tiempo. Hay que asegurarse de retirar todos los equipos no funcionales de la zona.

Los recipientes de almacenamiento y sus tapas deben someterse a DAN al menos cada semana, o con mayor frecuencia si están cubiertos de polvo o sucios. Los recipientes de almacenamiento metálicos o de plástico deben lavarse con agua jabonosa, enjuagarse a fondo, secarse con un paño limpio y frotarse por dentro y por fuera con un paño limpio empapado en una solución de cloro al 0,5 %. Secar al aire por completo y colocar el equipo esterilizado o sometido a desinfección de alto nivel en la caja, cerrando la tapa^{11,27}. Si se utiliza un paño de tela esterilizado con autoclave para el almacenamiento, lavarlo y esterilizarlo con autoclave al menos cada semana, o con mayor frecuencia si está cubierto de polvo o sucio.

Los equipos de reanimación neonatal sacados del recipiente de almacenamiento y colocados junto a la cama del paciente como preparación para su uso deben ponerse en una superficie sometida a desinfección de alto nivel recientemente. Incluso si el equipo no ha sido utilizado, deberá someterse a un cierto nivel de reprocesamiento, ya que se habrá visto expuesto a los microorganismos en la zona de tratamiento. Para equipo que no fue usado, limpiar la superficie externa del equipo con un paño limpio empapado en solución de cloro al 0,5 % y dejar que se seque antes de volver a guardarlo. El equipo utilizado durante el tratamiento debe reprocesarse por completo.

SECCIÓN 5

ENTRENAMIENTO Y SUPERVISIÓN DEL REPROCESAMIENTO

En los centros sanitarios, el personal responsable de los equipos de reanimación neonatal cambia, y puede estar compuesto por enfermeros/parteras, estudiantes de enfermería, personal de procesamiento general y personal de limpieza. En el ámbito comunitario de algunos países, las parteras cualificadas cuentan con formación en reanimación neonatal básica y deben reprocesar sus propios equipos de reanimación. Para garantizar que los equipos básicos de reanimación estén siempre listos para su uso y no planteen un riesgo de infección para los bebés, es muy importante ofrecer un entrenamiento constante a todo el personal encargado de su reprocesamiento, con independencia de si su cargo es permanente o temporal.

Cuando las técnicas de reprocesamiento se transmiten informalmente de una persona a otra, las inconsistencias pueden dar lugar y generar sin querer unas prácticas de reprocesamiento pobres. Las prácticas de reprocesamiento pobres incrementan el riesgo de infecciones asociadas a la atención sanitaria. Para aumentar la consistencia de los conocimientos y las prácticas de reprocesamiento, el centro o la unidad de salud pueden emplear la presente guía con el fin de normalizar las directrices de reprocesamiento específicas para el material y los equipos de reprocesamiento que suelen estar disponibles en el establecimiento o la unidad. Lo ideal es que las unidades de un mismo centro sanitario (p. ej., la sala de partos, la unidad de cuidados especiales para recién nacidos, etc.) concreten los métodos de reprocesamiento utilizados para evitar confusiones y ayudar a que el personal en rotación se adhiera a las directrices estipuladas. Las directrices adaptadas al centro sanitario deben:

- Identificar el método principal utilizado para esterilizar o someter a DAN al equipo de reanimación neonatal.
- Identificar los métodos auxiliares para la DAN en caso de que el método principal no esté disponible.
- Delinear el flujo de trabajo preferido.
- Describir las políticas aplicadas a los equipos con un mal funcionamiento y al reemplazo de equipos.

Los centros sanitarios deben elaborar directrices de reprocesamiento y recomendaciones del fabricante fácilmente accesibles a los responsables del reprocesamiento. Las directrices y las guías para el uso deben colocarse en la zona de reprocesamiento, y las instrucciones de los fabricantes (de los dispositivos y los productos químicos) deben tenerse a mano para ser empleadas como referencia. En aquellos lugares en los que las parteras cualificadas en el ámbito comunitario cuenten con formación para la reanimación neonatal, se les deberán proporcionar directrices de reprocesamiento escritas y dibujadas junto con los dispositivos de reanimación neonatal.

Esta guía ofrece recomendaciones para el entrenamiento formal en reprocesamiento que deben implantarse en cada unidad en la que se realice el reprocesamiento de los equipos de reanimación neonatal en un centro sanitario. Se deben incluir una sesión de entrenamiento inicial y cursos de actualización regulares destinados a todos los miembros del personal o las parteras cualificadas a nivel comunitario responsables del reprocesamiento de los equipos de reanimación neonatal.

Es necesaria una revisión regular de las prácticas de reprocesamiento para garantizar que todas las personas responsables del reprocesamiento sigan las buenas prácticas de reprocesamiento. Es recomendable que los administradores del centro sanitario designen un líder en reprocesamiento capaz de dar soporte a los responsables del reprocesamiento de los equipos médicos. Lo ideal es que dicho líder sea una persona que trabaje en el centro sanitario de forma regular para que esté siempre disponible para posibles consultas. Ha de estar muy familiarizado con el control de infecciones y disponer de experiencia en el reprocesamiento. Debe ser capaz de responder a las cuestiones relacionadas con el control y el reprocesamiento, supervisar el reprocesamiento cuando sea necesario, llevar a cabo cursos de entrenamiento formales sobre reprocesamiento, ofrecer recomendaciones para la mejora de los procesos, y guiar o supervisar las solicitudes de reposición de los equipos.

Entrenamiento²⁸

1. Los centros sanitarios deben proporcionar formación a todo el personal que participe en el reprocesamiento de dispositivos de reanimación neonatal. La formación debe solicitarse y proporcionarse en los siguientes casos:
 - Antes de la incorporación a una unidad del centro sanitario (ya sea de forma permanente o temporal).
 - Refrescar al menos una vez al año.
 - Cuando se produzcan cambios, tales como la introducción de nuevos equipos o procedimientos, o si el fabricante implementa cambios en las instrucciones de uso.
2. Antes de que el personal pase a realizar el reprocesamiento de forma independiente, un supervisor o formador debe confirmar su competencia observando si se utiliza la técnica correcta para el reprocesamiento del equipo de reanimación neonatal.
3. El centro sanitario debe documentar la formación y las competencias.
4. Las instrucciones de los fabricantes de los equipos médicos, los desinfectantes químicos y los equipos de reprocesamiento (como el autoclave y el aparato para hervir) deben ser fácilmente accesibles para el personal. El personal debe remitirse a las instrucciones de uso proporcionadas con los nuevos equipos de reanimación para asegurarse de que el método de desinfección seleccionado para el centro sanitario sea adecuado para el dispositivo. Las ilustraciones de desmontaje y montaje de los diferentes tipos de aparatos de reanimación deben fotocopiar y colocarse en un lugar visible del área de reprocesamiento.

Para garantizar una correcta comprensión, los cursos de formación deben incluir discusiones participativas sobre los siguientes conceptos:

Riesgo de infección

- Todas las partes del equipo utilizadas o colocadas fuera del recipiente de almacenamiento durante un periodo de tiempo prolongado suponen un riesgo de infección para el bebé. Incluso en los casos en los que el dispositivo parece limpio a simple vista, a nivel microscópico habrá microorganismos en las superficies exterior e interior del aparato. En ocasiones, el personal puede tener la percepción de que algunas piezas del equipo están más limpias o sucias que otras. Por ejemplo: el dispositivo de aspiración puede parecer más sucio que la bolsa de ventilación porque en él se pueden ver claramente las secreciones¹. Sin embargo, los microorganismos son capaces de acceder a la bolsa de ventilación y sobrevivir en ella. Por tanto, es importante transmitir a los responsables del reprocesamiento la importancia de reprocesar todas las partes de los equipos de reanimación antes de su uso.
 - El reprocesamiento inadecuado entre pacientes puede provocar la retención de sangre, tejidos y otros residuos biológicos en el equipo. Los microorganismos pueden sobrevivir a la esterilización o la desinfección si no se siguen los pasos de reprocesamiento descritos. Esto puede provocar infecciones relacionadas con la atención sanitaria⁵.
-

Justificación de los pasos del reprocesamiento

- El propósito de cada paso debe explicarse en detalle y definirse como una serie de acciones que deben realizarse secuencialmente para ser eficaces.
- El personal tiene una mayor tendencia a desarrollar cada paso de forma correcta si entiende su justificación.
- Debe enfatizarse la necesidad de reprocesar el equipo de inmediato para evitar que los residuos queden adheridos al equipo. Una vez que los residuos o las secreciones estén secos, serán muy difíciles de eliminar y constituirán un emplazamiento ideal para el crecimiento microbiano.
- En general, los equipos de reanimación no deben reprocesarse junto con otros tipos de equipos, ya que el metal, por ejemplo, puede decolorar la silicona y perforar la bolsa o el dispositivo de aspiración. Los equipos de reanimación deben mantenerse separados de otros tipos de equipos durante la PRELIMPIEZA INMEDIATA, el DESMONTAJE, la LIMPIEZA, el ENJUAGUE y el SECADO. Además, no se deben mezclar equipos hervidos o tratados con sustancias químicas durante la DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL. Los equipos de reanimación pueden mezclarse con otros equipos en la vaporización o la esterilización (autoclave) siempre que las piezas de los equipos no estén en contacto (no embalar en el autoclave junto a equipos que no sean de reanimación).

Justificación de la precisión en las diluciones químicas, sobre todo del cloro

- Para alcanzar la concentración adecuada, las instrucciones de dilución de productos químicos deben seguirse con cuidado. Una solución que se diluya más de lo indicado resultará poco eficaz a la hora de acabar con los microorganismos. Una solución con una concentración superior a la indicada puede acortar la vida útil del equipo.
- Los productos con cloro tienen diferentes cantidades de cloro disponible. Esto afectará a la cantidad de agua que debe añadirse. Es importante consultar la etiqueta del producto para saber la cantidad de cloro disponible que este posee.
- La concentración final de la solución de cloro utilizada en los equipos de reanimación neonatal es, en cualquier escenario de esta guía, del 0,5 %.

Práctica de desmontaje y montaje de la bolsa de ventilación y de pruebas de funcionamiento

- Deben realizarse demostraciones del desmontaje y el montaje de los equipos de reanimación. El personal debe practicar varias veces hasta que se sienta capaz de llevar a cabo este proceso.
 - Las pruebas de funcionamiento deben mostrarse al personal, que deberá practicarlas. Se realizará una descripción, tanto visual como sonora, de la justificación de cada paso de las pruebas de funcionamiento (por ejemplo, se observará la apertura de la válvula y se escuchará el aire saliendo de la válvula de liberación de presión).
-

Ciclo de vida del dispositivo y políticas del centro sanitario sobre equipos estropeados

- El personal debe ser capaz de discernir entre un dispositivo de un solo uso y otro reutilizable. Deberán mencionarse las diferencias que ayuden a reconocer los distintos tipos de dispositivos (un dispositivo reutilizable puede desmontarse para acceder a todas las superficies que puedan estar contaminadas; los dispositivos de uso único tienen inscripciones en sus superficies que indican que son de «un solo uso», etc.). Las peras de aspiración cerradas, opacas y de goma que no pueden abrirse se consideran siempre dispositivos de aspiración de un solo uso.
- Los dispositivos de un solo uso deben eliminarse tras su uso.
- Si se cuidan los equipos y se siguen atentamente los pasos del reprocesamiento, será más fácil que los dispositivos alcancen su vida efectiva declarada.
- Debe definirse una política del centro sanitario sobre los equipos estropeados:
 - Deberá mostrarse la ubicación en la que se colocarán los dispositivos estropeados para que no se confundan con los equipos funcionales.
 - Deberá definirse la persona que realizará una segunda comprobación para comprobar que el equipo no funciona (y que el fallo no se debe a un montaje incorrecto).
 - Deberá definirse la política que establece si las piezas de repuesto se guardan para su uso con otros dispositivos de reanimación del **mismo modelo. Si se guardan las piezas de repuesto, deberá mostrarse su ubicación.**
 - Deberán establecerse las políticas del centro sanitario para eliminar los equipos estropeados y pedir otros de sustitución.

Procedimiento regular de comprobación de que se dispone de suficientes equipos de reanimación

- Deberá explicarse la política del centro sanitario para comprobar, al inicio de cada turno, que hay suficientes equipos de reanimación en estado de funcionamiento.
- No se debe dejar ningún equipo de reanimación sumergido en líquido (productos químicos o agua) más allá del tiempo recomendado en esta guía.

Ubicación de las directrices de reprocesamiento

- Las guías para el uso deben colocarse en un lugar visible del área de reprocesamiento, y las directrices deben estar accesibles para utilizarlas como referencia. Se debe mostrar a los responsables del reprocesamiento dónde se colocan las guías para el uso y dónde se guardan las directrices.
 - Deben realizarse revisiones regulares para asegurarse de que las guías para el uso y las directrices sean legibles y no estén rotas o perdidas.
-

Auditoría y retroalimentación²⁸

- Deberá monitorearse y documentarse de manera regular el cumplimiento de las políticas y los procedimientos, evaluando todos los pasos del reprocesamiento, incluidos, entre otros:
 - Uso adecuado y coherente de los EPI.
 - Realización de las tareas de limpieza antes de iniciar la esterilización o la desinfección.
 - Cumplimiento de las instrucciones del fabricante o las instrucciones descritas en la presente guía sobre dilución, tiempo de contacto, almacenamiento y vida útil de los desinfectante químicos.
 - Evaluación regular del funcionamiento del autoclave (uso de indicadores químicos y biológicos, evaluación del rendimiento físico del autoclave y registro del tiempo, la temperatura y la presión).
- La supervisión regular debe hacerse extensiva a todas las unidades del centro sanitario en el que se lleva a cabo el reprocesamiento.
- Tras las auditorías, el personal responsable del reprocesamiento debe recibir retroalimentación sobre la adherencia a los procedimientos y las políticas de reprocesamiento establecidos.

Procedimientos y políticas de control de infecciones²⁸

- Los centros sanitarios deben asegurarse de que el personal disponga de tiempo suficiente para el reprocesamiento, garantizando así el seguimiento de todos los pasos, incluidos el secado y el almacenamiento adecuados.
- Los centros sanitarios deben delinear las políticas y los procedimientos de identificación de dispositivos totalmente reprocesados y listos para el uso, como el almacenamiento de los dispositivos reprocesados en áreas específicas de la unidad.
- Los centros sanitarios deben disponer de un plan que sirva como guía al personal cuando se produce una omisión o un error de reprocesamiento. Siempre que sea posible, deberá determinarse el riesgo de infección potencial. El equipo debe reprocesarse de forma adecuada antes de utilizarse con otro paciente.
- Los centros sanitarios deben realizar un esfuerzo para llevar a cabo un seguimiento de los bebés reanimados con dispositivos incorrectamente reprocesados y trazar un plan de notificación a los prestadores de cuidados familiares, además de poner en marcha un seguimiento de los bebés.
- Antes de adquirir o introducir nuevos equipos médicos, deben tenerse en cuenta las políticas y los procedimientos de reprocesamiento y control de infecciones, así como las capacidades de reprocesamiento del centro sanitario. El líder en reprocesamiento y el comité de control de infecciones deben participar en el proceso de toma de decisiones.
- Deben mantenerse una documentación de las actividades de reprocesamiento y registros de mantenimiento de los equipos de reprocesamiento (como los autoclaves), además de registros de esterilización y uso de desinfectantes químicos. Los registros permitirán demostrar que se realizó una supervisión regular de la esterilización y que los desinfectantes químicos se comprobaron y sustituyeron correctamente.
- Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante para el mantenimiento y la reparación de equipos de reprocesamiento (como autoclaves y aparatos para hervir) y equipos médicos.
- Los centros sanitarios deben proporcionar a sus unidades equipos de reanimación suficientes para garantizar que los pasos de reprocesamiento no sean acortados o saltados.

SECCIÓN 6

OTRAS CONSIDERACIONES PARA GERENTES DE CENTROS SANITARIOS Y FUNCIONARIOS DEL MINISTERIO DE SALUD

El reprocesamiento de equipos médicos, y en concreto de equipos de reanimación neonatal, es un componente importante a la hora de proporcionar a los pacientes una atención de la mayor calidad y mantenerlos a salvo de infecciones intrahospitalarias. Son varios los factores que influyen en la capacidad del personal sanitario para llevar a cabo el reprocesamiento de los equipos médicos y para hacerlo de una forma que garantice la seguridad de los futuros pacientes. Se ha logrado identificar algunos de estos factores, como la disponibilidad de suficientes equipos de reanimación para cumplir las necesidades del volumen de pacientes de una unidad¹.

Cada centro sanitario debe realizar una revisión de la bibliografía existente, como esta guía, y personalizar sus directrices de reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal. Los materiales y equipos de reprocesamiento pueden experimentar una gran variación entre centros sanitarios y dentro de un mismo distrito, condado o provincia, por lo que las directrices del centro sanitario o la unidad deben ser específicas y tener en cuenta la disponibilidad de equipos o materiales de reprocesamiento. Debe proporcionarse una orientación clara sobre los métodos de esterilización o DAN que deben emplearse como métodos primarios, y de qué métodos secundarios se dispone si no pueden aplicarse los primarios.

Los siguientes factores se han identificado como barreras para el reprocesamiento de equipos médicos en contextos con recursos limitados. Al desarrollar un plan de reprocesamiento, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

1. Materiales y recursos: En general, la escasez de materiales y recursos es un factor de desmotivación para los trabajadores sanitarios. Además, la falta de recursos no inspira confianza ni a estos ni a los pacientes. Una revisión sistemática de la bibliografía realizada por Willis-Shattuck et al. concluyó que la falta de recursos era, entre otros factores, causa de desmotivación y un componente importante entre los trabajadores sanitarios que decidían migrar a otros países²⁹.

2. Equipos médicos La carestía de equipos médicos impide proporcionar una atención eficaz al paciente. La falta de equipos puede impedir que los pacientes reciban tratamientos vitales, y el uso de equipos estropeados por no disponer de equipos de reemplazo puede llevar a la obtención de resultados pobres e incluso la muerte.

Además de planificar las necesidades de equipamiento diarias, también es importante determinar los equipos adicionales necesarios en caso de pérdida o mal funcionamiento. Los requisitos de aprovisionamiento de equipos de reanimación neonatal son únicos y pueden ser complejos. Los equipos de reanimación neonatal básica requieren cinco componentes diferentes: bolsa de ventilación, dos máscaras (para bebés prematuros y no prematuros), dispositivo de aspiración, maniquí de entrenamiento y material para el entrenamiento. Además, las necesidades de equipos de reanimación no solo se cuantifican en función del número de nacimientos por año, sino también del número de salas de partos y unidades de cuidados intensivos neonatales (o unidades de atención especial para recién nacidos), los niveles de los centros sanitarios que ofrecen servicios de parto, el número de personal cualificado para llevar a cabo la reanimación, el número de estudiantes de medicina o enfermería que requieren formación con los maniqués, etc.³⁰. Es necesario disponer de suficientes equipos de reanimación funcionales en cada unidad que proporcione servicios de reanimación para acomodar al número de pacientes que puedan necesitar reanimación, teniendo en cuenta además los equipos que puedan estar en reprocesamiento y, por tanto, no puedan usarse en un momento dado. Las cifras estimadas

deberán tener en cuenta también los errores en el funcionamiento del equipo debidos a la pérdida de piezas o los fallos en el reprocesamiento. Con el fin de ofrecer orientación sobre la provisión de dispositivos para la reanimación neonatal y reducir la confusión y la incertidumbre, PATH ha desarrollado una herramienta de cuantificación de reanimaciones neonatales (<http://www.path.org/publications/detail.php?i=2401>)³⁰ y un conjunto de herramientas de aprovisionamiento para la reanimación neonatal (<http://www.path.org/publications/detail.php?i=2617>)³¹, que servirán como ayuda para planificar los recursos necesarios para los programas de reanimación neonatal.

3. Suministros y materiales de reprocesamiento. La escasez de suministros y materiales de reprocesamiento impide realizar un reprocesamiento adecuado de los equipos médicos. El reprocesamiento es un proceso que consta de varias etapas y requiere una cantidad moderada de equipos, incluso en contextos con recursos limitados. Entre los elementos necesarios se incluyen, entre otros, EPI adecuados, agua limpia, acceso a un autoclave para la esterilización o a métodos de desinfección química o física, varios recipientes (cubos), guantes, cepillos para la limpieza y gasas/paños. El **Apéndice 2** incluye una lista completa de materiales y equipos. Los pasos, materiales y equipos de reprocesamiento no solo están dirigidos a proteger al paciente, sino también a la persona encargada de dicho reprocesamiento. Si no se completan los pasos de reprocesamiento, resultará imposible asegurar que el equipo sea seguro para el paciente.

4. Recursos educativos y de formación para el reprocesamiento. La ausencia de una formación permanente y de cursos para refrescar los conocimientos impiden a los trabajadores dominar los pasos que deben seguir y comprender en su totalidad por qué son necesarios. Sin esta información, se puede pensar que estos pasos son poco importantes o innecesarios, acortándose u omitiéndose. El comité de control de infecciones del centro sanitario debería desempeñar un papel fundamental, asegurándose de que la formación en reprocesamiento se imparta con regularidad. En cada unidad o centro sanitario deberá designarse un líder en reprocesamiento que dé soporte a los trabajadores responsables del reprocesamiento. Lo ideal es que dicho líder sea una persona que trabaje en el centro sanitario de forma regular para que esté siempre disponible para posibles consultas. Ha de estar muy familiarizado con el control de infecciones y disponer de experiencia en el reprocesamiento. Debe ser capaz de responder a las cuestiones relacionadas con el control y el reprocesamiento, supervisar el reprocesamiento, llevar a cabo cursos de formación formales sobre reprocesamiento, ofrecer recomendaciones para la mejora de los procesos, y guiar o supervisar las solicitudes de reposición de los equipos. El centro sanitario o el líder en reprocesamiento deben asegurarse de que todos los tipos de dispositivos de reanimación disponibles en las instalaciones estén documentados y enumerados por tipo, tamaño y cantidad, y acompañados por los accesorios específicos de cada tipo (elementos no descritos en la presente guía, como válvulas de oxígeno accesorias, bolsas de depósito y tubos). Los dispositivos deben revisarse con regularidad, y los que estén excesivamente desgastados, sean de un solo uso o, en general, incompatibles con el resto de dispositivos, deben retirarse del servicio.

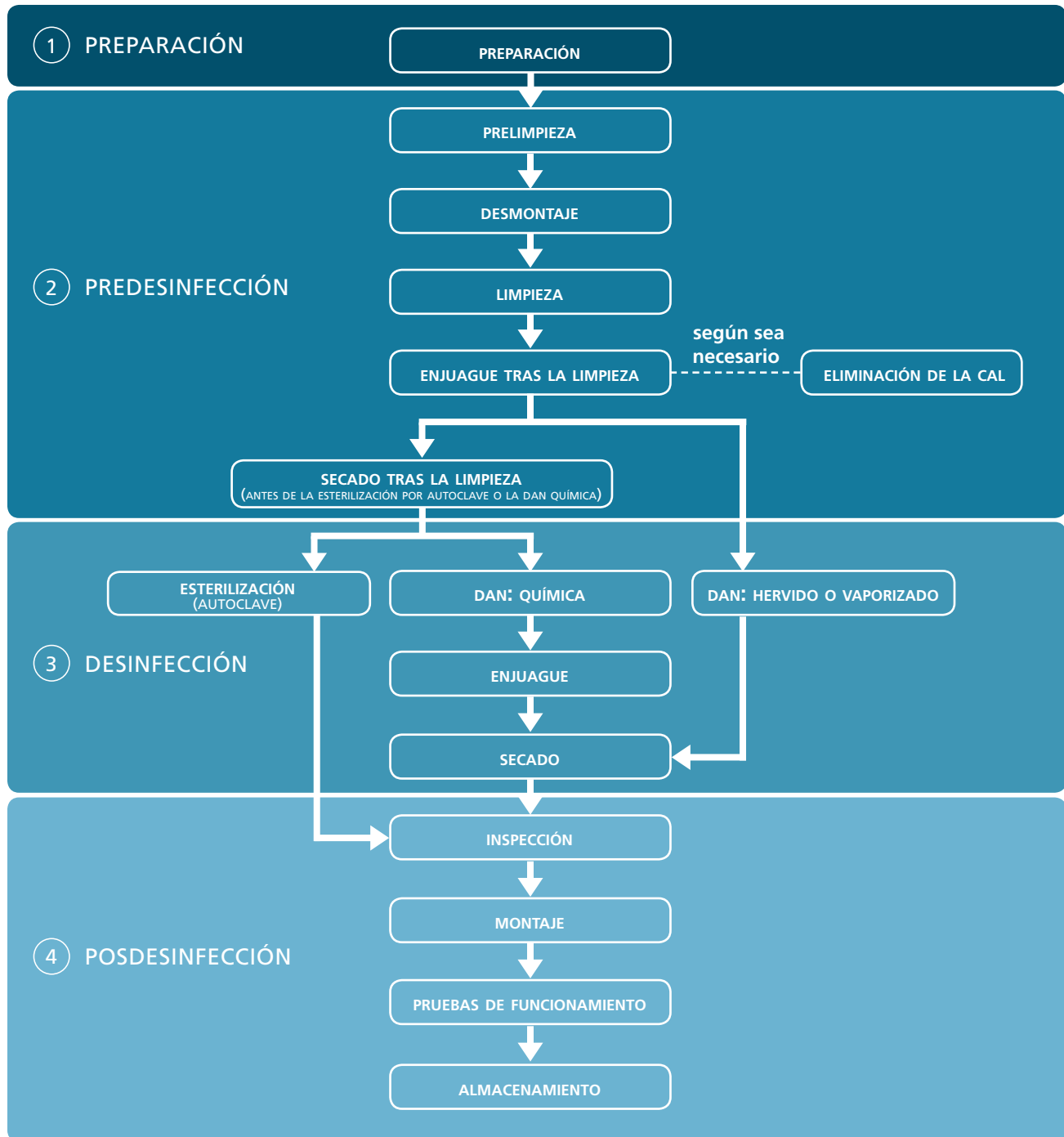
5. Tiempo. Proteger el tiempo que la persona o las personas asignadas dedican al reprocesamiento es importante para asegurar un reprocesamiento regular. El reprocesamiento debe ser visto como una parte planificada y programada de la carga de trabajo, y no como una actividad adicional a las tareas desempeñadas regularmente. Cuando se percibe como una responsabilidad adicional y no se asigna ningún tiempo para el reprocesamiento, el trabajo se hace a menudo con prisa, los pasos se acortan u omiten y los equipos se dejan a remojo o hirviendo durante demasiado tiempo, lo que daña y acorta significativamente su vida útil. El reprocesamiento inadecuado de los equipos puede provocar la propagación de infecciones intrahospitalarias. Además, las limitaciones en el tiempo dedicado al reprocesamiento también conducen a la escasez de equipos, puesto que estos no están listos y disponibles cuando es necesario. En instalaciones donde no hay personal dedicado en exclusiva al reprocesamiento, se recomienda asignar una persona al reprocesamiento para cada turno y cada día. La regularidad en el reprocesamiento, con tiempo reservado para la actividad, ayudará al personal a adquirir más experiencia al respecto, le permitirá familiarizarse con el desmontaje y el montaje de equipos médicos complejos, y le brindará el tiempo necesario para completar el proceso correctamente.

6. Espacio. Debe designarse un área destinada específicamente al reprocesamiento en la unidad o el centro sanitario. Lo ideal sería disponer de salas separadas para equipos «sucios» (contaminados) y «limpios» (esterilizados/sometidos a desinfección de alto nivel). La **Figura 1** incluye el diseño del espacio de reprocesamiento. Cuando no se dispone de un espacio tan amplio, deben designarse áreas de la sala de reprocesamiento para cada proceso con el fin de evitar la recontaminación de los equipos limpios. Al planificar un nuevo espacio de reprocesamiento, los administradores deben tener en cuenta cuestiones como el espacio, la ventilación, la protección frente al polvo y el almacenamiento adecuado de los equipos y productos químicos de reprocesamiento. Aunque algunos centros sanitarios han hecho uso de espacios exteriores para el reprocesamiento, es algo poco recomendable, ya que los equipos médicos quedan expuestos a cantidades mayores de polvo y residuos, y la luz solar y el calor comprometen la eficacia de los productos químicos.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

Pasos a seguir para el reprocesamiento de equipos de reanimación neonatal



DAN = Desinfección de alto nivel

APÉNDICE 2 Lista de verificación de materiales y equipos de reprocesamiento necesarios para cada paso del reprocesamiento

MATERIALES/EQUIPOS	PREPARACIÓN	PRELIMPIEZA INMEDIATA	DESMONTE	LIMPIEZA	ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA	SECADO TRAS LA LIMPIEZA	ESTERILIZACIÓN	ELEGIR ENTRE ESTERILIZACIÓN O DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL (DAN)			INSPECCIÓN/ PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO/ MONTAJE	ALMACENAMIENTO
								DAN	ENJUAGUE TRAS LA DAN QUÍMICA	SECADO TRAS LA DAN		
Directrices y guías para el uso en el reprocesamiento	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Guantes limpios (de examen o trabajo)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Guantes quirúrgicos estériles o sometidos a desinfección de alto nivel							✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gorro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Máscara	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Protección ocular (gafas, máscara)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Delantal (plástico)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Calzado de protección (botas o zapatos de goma)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Taza de medición		✓						✓	(productos químicos)			
Balanza de precisión o cuchara (grande o pequeña)		✓						✓	(si se utiliza cloro seco en polvo)			
Agitador de plástico		✓						✓	(productos químicos)			
Recipiente de plástico pequeño con tapa (hasta 1 l)*		✓										
Recipiente(s) de plástico grande(s) (cubos) con tapa (de 10 a 20 l)*				✓	✓			✓	(productos químicos)	✓	(productos químicos)	
Fórceps (sometidos a desinfección de alto nivel)								✓		✓		
Cinta adhesiva y marcadores permanentes				✓	✓			✓	(productos químicos)	✓	(productos químicos)	✓
Temporizador/reloj							✓	✓				
Registro de esterilización o DAN (copia impresa o portátil)							✓	✓				
Termómetro								✓	(solo con glutaraldehído)			
Tiras de prueba del fabricante								✓	(solo con glutaraldehído)			

* Los recipientes empleados para preparar las soluciones químicas deben ser de plástico para evitar la oxidación y/u otras interacciones químicas.

MATERIALES/EQUIPOS	PREPARACIÓN	PRELIMPIEZA INMEDIATA	DESMONTAJE	LIMPIEZA	ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA	SECADO TRAS LA LIMPIEZA	ESTERILIZACIÓN	ELEGIR ENTRE ESTERILIZACIÓN O DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL (DAN)			INSPECCIÓN/ PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO/ MONTAJE	ALMACENAMIENTO
								PROCESO DE DAN				
								DAN	ENJUAGUE TRAS LA DAN QUÍMICA	SECADO TRAS LA DAN		
Agua limpia		✓		✓	✓			✓				
Agua hervida									✓ (productos químicos)			
Jabón líquido (como líquido lavaplatos)**				✓								
Cloro (lejía líquida, polvo seco, etc.) diluido al 0,5 %		✓						✓ (en caso de desinfección química con cloro)				
Glutaraldehído activo al 2,4 %								✓ (en caso de desinfección química con glutaraldehído)				
Vinagre blanco del 3 al 5 %				Se dan circunstancias especiales								
Cepillo pequeño (cepillo de dientes o escobilla para botellas)				✓								
Pañillo				✓								
Gasa o paño limpio (humedecidos)†		✓		✓								
Gasa o paño limpio (secos)†						✓ (en caso de secado con paño)						
Gasa estéril (seca)										✓ (en caso de secado con paño)		
Esterilizador por vapor (autoclave)							✓					
Muselina u otra tela porosa							✓ (en caso de envolver el equipo)					
Lazos de tela o cinta adhesiva							✓ (en caso de envolver el equipo)					
Aparato para hervir								✓ (en caso de hervido)				
Vaporizador (no debe confundirse con el esterilizador por vapor)								✓ (en caso de vaporizado)				

** El limpiador enzimático puede emplearse en el paso de LIMPIEZA, pero no es un desinfectante y no puede usarse para la DAN¹⁰.

† Cuando se indique, usar únicamente gasas o paños nuevos y limpios. No utilizar nunca gasas o paños ya usados para el tratamiento de pacientes o la limpieza de otras zonas. No utilizar nunca lana de algodón para limpiar o secar, ya que puede dejar restos de fibras que interferían con la esterilización o la desinfección de alto nivel.

MATERIALES/EQUIPOS	ELEGIR ENTRE ESTERILIZACIÓN O DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL (DAN)										INSPECCIÓN/ PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO/ MONTAJE	ALMACENAMIENTO	
	PREPARACIÓN	PRELIMPIEZA INMEDIATA	DESMONTAJE	LIMPIEZA	ENJUAGUE TRAS LA LIMPIEZA	SECADO TRAS LA LIMPIEZA	ESTERILIZACIÓN	PROCESO DE DAN					
								DAN	ENJUAGUE TRAS LA DAN QUÍMICA	SECADO TRAS LA DAN			
Cubierta de tela metálica						✓ (en caso de secado al aire)					✓ (en caso de secado al aire)		
Recipiente de almacenamiento (plástico o metal) con tapa sometido a desinfección de alto nivel													✓ (en caso de almacenamiento en recipiente)
Tela estéril (esterilizada con autoclave)													✓ (en caso de almacenamiento en tela)

APÉNDICE 3

Limpieza de equipos de protección individual reutilizables

Los equipos de protección individual (EPI) desechables deben eliminarse tras su uso según las políticas y directrices del centro sanitario. Los EPI reutilizables deben limpiarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y según la política del centro sanitario. También pueden limpiarse siguiendo estas directrices¹².

Gorros y máscaras: Lavar con jabón y agua caliente y enjuagar con agua limpia. Secar al aire o a máquina. Guardar en un recipiente limpio con una tapa que ajuste bien o en una bolsa de plástico limpia.

Protección ocular y delantales (plástico pesado o goma): Limpiar con una solución de cloro al 0,5 % y enjuagar con agua limpia entre procedimientos o cada vez que se retiren. Al final del turno o cuando la suciedad sea visible, lavar con agua y jabón líquido y enjuagar con agua limpia. Secar al aire o con una toalla.

Calzado de protección (botas o zapatos de goma): Al final del turno o cuando la suciedad sea visible, limpiar con solución de cloro al 0,5 % y enjuagar con agua limpia. Lavar con jabón líquido y agua y enjuagar con agua limpia. Secar al aire o con una toalla.

Guantes quirúrgicos o de trabajo: Limpiar el exterior de los guantes con solución de cloro al 0,5 %, lavar en agua jabonosa y enjuagar en agua limpia.

Los guantes quirúrgicos deben esterilizarse o someterse a desinfección de alto nivel antes del uso.

Esterilización: Secar bien el interior y el exterior de los guantes y, posteriormente, esterilizarlos con autoclave.

Desinfección de alto nivel: Utilizar uno de los siguientes métodos para realizar una desinfección de alto nivel:

- Secar bien el interior y el exterior de los guantes y, posteriormente, sumergir en una solución de cloro al 0,5 % durante 20 minutos y enjuagar completamente en agua hervida. Secar bien antes del uso.
- Vaporizar los guantes durante 20 minutos. Secar bien antes del uso.

NOTA: Los guantes de examen deben desecharse tras su uso.

APÉNDICE 4

Cuidados y almacenamiento adecuados para productos químicos

Etiquetado de recipientes con productos químicos

- Todos los productos químicos deben estar correctamente etiquetados con su nombre, su concentración química y la fecha en que se abrieron.
- No utilizar productos químicos caducados.
- No rellenar recipientes de productos químicos comerciales, ni con el mismo producto ni con otro distinto. El rellenado de los recipientes podría conllevar una falta de información sobre el contenido, la concentración química o la fecha de caducidad real. Además, el rellenado de un recipiente con una sustancia química diferente podría provocar una reacción química perjudicial.

Medidas de seguridad/recomendaciones de almacenamiento

- Los productos químicos deben almacenarse en recipientes debidamente cerrados.
- Los productos químicos no deben almacenarse nunca en el suelo o por encima del nivel de los ojos.
- Los recipientes con productos químicos deben inspeccionarse con regularidad para comprobar la ausencia de corrosión o fugas del contenido.

No almacenar productos químicos incompatibles en áreas en las que exista posibilidad de reacción.

Normas generales:

- Los ácidos y las bases no deben guardarse juntos.
- Los productos químicos inflamables deben estar en un espacio a prueba de explosiones.
- Los productos químicos que reaccionen con el agua deben estar en un ambiente de baja humedad.
- Los agentes oxidantes deben almacenarse lejos de materiales inflamables y combustibles. Por ejemplo: el vinagre no debe guardarse nunca con o cerca de productos clorados.

La tabla de la siguiente página proporciona información más detallada sobre los productos químicos y las precauciones a tomar para su almacenamiento..

Tabla 1: Características de los productos químicos y recomendaciones de almacenamiento

Nombre del producto	Sinónimos	Características	Puede almacenarse junto a (no reaccionará)		Recomendaciones de almacenamiento	Enlace a la ficha de datos de seguridad del material*
			almacенarse junto a (no reaccionará)	No puede almacenarse junto a (reaccionará)		
Glutaraldehído	Pentanodial, Cidex, MetriCide	<ul style="list-style-type: none"> Irritante No inflamable No reactivo con el agua 	<ul style="list-style-type: none"> Jabón líquido Vinagre 	Agentes oxidantes (hipoclorito sódico y cálcico), álcalis	Guardar en un área bien ventilada y alejada de la luz	Glutaraldehído^a (50%)
Vinagre	Ácido acético	<ul style="list-style-type: none"> Irritante Ácido Inflamable (combustible de clase II con punto de inflamación entre 37,8 y 60 °C) No reactivo con el agua 	<ul style="list-style-type: none"> Jabón líquido Glutaraldehído 	Agentes oxidantes (hipoclorito sódico y cálcico), agentes reductores, metales	Mantener alejado del calor, las llamas y la luz solar directa	<p>Ácido acético^b (vinagre) concentrado</p> <p>Ácido acético^c (vinagre) 20 %</p>
Hipoclorito sódico	Lejía, cloro líquido, lejía líquida, lejía de uso doméstico, Clorox, JIK	<ul style="list-style-type: none"> Irritante Base No inflamable No reactivo con el agua Agente oxidante 	<ul style="list-style-type: none"> Jabón líquido Cloro en polvo o pastillas 	Ácidos (vinagre), materiales combustibles, materiales orgánicos	Mantener los recipientes secos y alejados del calor	Hipoclorito sódico^d (solución al 5 %)
Hipoclorito cálcico	Cloro en polvo	<ul style="list-style-type: none"> Irritante Base No inflamable No reactivo con el agua Agente oxidante 	<ul style="list-style-type: none"> Jabón líquido Lejía líquida 	Ácidos (vinagre), materiales combustibles, materiales orgánicos, humedad	Mantener los recipientes secos y alejados del calor	Hipoclorito cálcico^e (100 %, polvo)

* Hay que tener en cuenta que estas fichas de datos de seguridad no son aplicables a todas las concentraciones y formas de los productos descritas en esta guía.

^a <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsid=99241161>

^b <https://www.sciencelab.com/msds.php?msdsid=9922769>

^c http://www.columbus.k12.wi.us/cms_files/resources/Vinegar.pdf

^d <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsid=9925000>

^e <https://www.sciencelab.com/msds.php?msdsid=9927478>

APÉNDICE 5

Dilución de lejía líquida (hipoclorito sódico) para crear una solución al 0,5 %¹²

- Durante la manipulación de los productos químicos hay que emplear siempre los equipos de protección individual adecuados.
- Para diluir el cloro, utilizar únicamente agua a temperatura ambiente. El agua caliente acelera la degradación del cloro.
- Utilizar únicamente recipientes de plástico para preparar la solución de cloro; de este modo se evitan la aparición de óxido y otras reacciones químicas.

Para preparar una solución de cloro al 0,5 % con lejía líquida:

PASO 1: Identificar el cloro disponible en la botella que se utilizará para preparar la solución. La **Figura 1** muestra algunos ejemplos.

PASO 2: Una vez identificado el cloro disponible en la botella, utilizar la **Tabla 1** para determinar cuántas partes de agua se han de añadir por cada parte de lejía.

Si la concentración de cloro disponible en el producto no aparece en la **Tabla 1**, utilizar la fórmula del **Recuadro 1** para calcular la dilución adecuada.

PASO 3: Emplear únicamente agua limpia y clara (si el agua no está clara, filtrarla primero según lo estipulado en las instrucciones de preparación de agua limpia de la **página 15**, en la parte principal del documento).

PASO 4: Con una taza de medición, medir y añadir las partes necesarias de agua y, posteriormente, las partes necesarias de lejía en el recipiente de plástico seleccionado para esta solución.

PASO 5: Agitar bien la solución con un utensilio de plástico.

PASO 6: Una vez preparado, cubrir el recipiente y etiquetarlo con el nombre del contenido («solución de cloro al 0,5 %») y la fecha y la hora de preparación.



Figura 1. Ejemplos de la información sobre el cloro disponible en las botellas de lejía para uso doméstico.

Créditos de la fotografía: PATH/Manjari Quintanar Solares

Estas dos botellas de lejía para uso doméstico pertenecen al mismo fabricante, se venden bajo la misma marca y están disponibles en el mismo país. Sin embargo, contienen diferentes cantidades de cloro disponible. La botella de la izquierda contiene un 3,85 % de cloro disponible, mientras que la botella de la derecha contiene un 6 % de cloro disponible. Para obtener una solución al 0,5 %, estos productos han de diluirse con cantidades de agua distintas.

Tabla 1. Partes de agua necesarias para diluir diferentes concentraciones de lejía líquida para preparar una solución al 0,5 %.

% de cloro disponible en la lejía líquida (hipoclorito sódico)	Partes de agua necesarias por UNA parte de lejía*
2.4%	4
3.5%	6
3.6%	6
5%	9
6%	11
8%	15
10%	19
15%	29

* Las «partes» pueden ser tazas, vasos, botellas, etc..

Nota: En algunos países, el % de cloro disponible se muestra en forma de grados clorométricos (o «° chlorum»). Un ° chlorum equivale aproximadamente al 0,3 % de cloro disponible. Por tanto, 48° chlorum equivalen aproximadamente al 15 % de cloro disponible (48 x 0,3 = 14,4 %).

RECUADRO 1

Si la concentración de cloro disponible utilizada no aparece en la tabla anterior, emplear la siguiente fórmula para determinar las partes totales (PT) de agua a añadir por cada parte de lejía líquida:

$$\text{PT DE AGUA POR CADA PARTE DE LEJÍA} = \left[\frac{\% \text{ DE CLORO EN LA LEJÍA LÍQUIDA}}{0.5\%} \right] - 1$$

Ejemplo utilizando la fórmula: Elaborar una solución de cloro al 0,5 % a partir de una solución concentrada con un 3,85 % de cloro disponible.

PASO 1: Calcular TP $TP = \left[\frac{3.85\%}{0.5\%} \right] = 7.7 \rightarrow 7.7 - 1 = 6.7$ PARTES TOTALES DE AGUA (SE REDONDEA A 7)

PASO 2: Mezclar 1 parte de solución de lejía concentrada al 3,85 % con 7 partes de agua. Agitar bien.

APÉNDICE 6

Dilución de lejía seca en polvo/pastillas para crear una solución al 0,5 %¹²

- Durante la manipulación de los productos químicos hay que emplear siempre los equipos de protección individual adecuados.
- Para diluir el cloro, utilizar únicamente agua a temperatura ambiente. El agua caliente acelera la degradación del cloro.
- Utilizar únicamente recipientes de plástico para preparar la solución de cloro; de este modo se evitan la aparición de óxido y otras reacciones químicas.

La lejía seca en polvo puede venir en forma de hipoclorito cálcico en polvo, pastillas de cloramina o pastillas de dicloroisocianurato de sodio (DCCNa). Para preparar una solución de cloro al 0,5 % con lejía seca en polvo:

PASO 1: Identificar el cloro disponible en el recipiente o las pastillas que se utilizarán para preparar la solución. Véase la **Figura 1**.

PASO 2: Una vez identificada la cantidad de cloro disponible, utilizar las **Tablas 1 y 2** para determinar cuánto polvo o cuántas pastillas se necesitarán por litro de agua..

El hipoclorito cálcico en polvo se suele medir por peso, pero también pueden utilizarse cucharas grandes o pequeñas. En algunos centros sanitarios, el hipoclorito cálcico en polvo puede medirse previamente en la farmacia y enviarse a la unidad en paquetes pequeños. Usar cualquier método disponible. Si la concentración de cloro disponible en el producto no aparece en las tablas de la siguiente página, emplear la fórmula del **Recuadro 1** para calcular la dilución adecuada.

PASO 3: Emplear únicamente agua limpia y clara (si el agua no está clara, filtrarla primero según lo estipulado en las instrucciones de preparación de agua limpia de la **página 15**, en la parte principal del documento).

PASO 4: Añadir la lejía en polvo o pastillas medida al recipiente de plástico seleccionado para elaborar la solución y, a continuación, con una taza de medición, medir y añadir las partes de agua necesarias.

PASO 5: Agitar bien la mezcla con un utensilio de plástico para disolver el polvo. Hay que tener en cuenta que al utilizar cloro en polvo, puede precipitarse una parte (normalmente un sedimento de calcio) en el fondo del recipiente. Este sedimento no se disolverá por completo.

PASO 6: Una vez preparado, cubrir el recipiente y etiquetarlo con el nombre del contenido («solución de cloro al 0,5 %») y la fecha y la hora de preparación.

PASO 7: Tras dejar que la solución repose un tiempo, el sedimento puede acumularse en la parte inferior del recipiente. No agitar la solución de nuevo antes del uso.

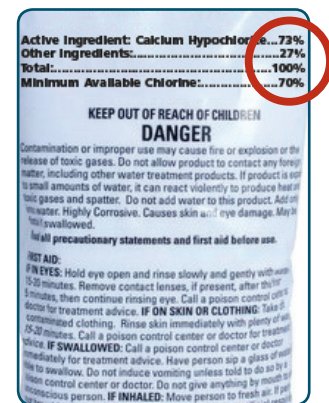


Figura 1. Ejemplo de cómo puede mostrarse la información sobre el cloro disponible en un recipiente de lejía seca en polvo.

El hipoclorito cálcico en polvo se suele medir por peso, pero también pueden utilizarse cucharas grandes o pequeñas (véanse las **Tablas 3 y 4**). En algunos centros sanitarios, el hipoclorito cálcico en polvo puede medirse previamente en la farmacia y enviarse a la unidad en paquetes pequeños. Utilizar cualquier método disponible en las instalaciones.

Tabla 1. Gramos de hipoclorito cálcico en **polvo** necesarios por litro de agua para preparar una solución al 0,5 %.

% de cloro disponible en el hipoclorito cálcico en polvo	Opciones para medir el hipoclorito cálcico en polvo	
	Gramos de hipoclorito cálcico en polvo necesarios por litro de agua (requiere una balanza)	Cucharadas colmadas de hipoclorito cálcico en polvo necesarias por litro de agua
70 % de cloro disponible	7,1 g/l ^a	0,5 cucharadas colmadas/l ^b
35 % de cloro disponible	14,2 g/l ^a	1 cucharada colmada/l ^b

^a Leer como x gramos de polvo por litro de agua. Ejemplo: 7,1 gramos de hipoclorito cálcico en polvo (70 % de cloro disponible) mezclados con 1 litro de agua.

^b Leer como x cucharadas colmadas de polvo por litro de agua. Ejemplo: 1 cucharada colmada de hipoclorito cálcico en polvo (35 % de cloro disponible) mezclada con 1 litro de agua.

Tabla 2. Pastillas necesarias por litro de agua para preparar una solución al 0,5 %.

Cloro disponible en pastillas	Pastillas necesarias por litro de agua
Pastillas de cloramina* (1 g de cloro disponible por pastilla)	20 pastillas/l*
Pastillas con base de DCCNa (1,5 g de cloro disponible por pastilla)	Seguir las instrucciones del fabricante**

* La cloramina libera cloro a un ritmo más lento que el hipoclorito. Antes de usar la solución, asegurarse de que la pastilla esté completamente disuelta.

** En el momento en que se escribió este documento, la información sobre las presentaciones existentes y las instrucciones para la dilución del DCCNa eran limitadas.

RECUADRO 1

Si la concentración de cloro disponible no aparece recogida en la tabla anterior, utilizar la siguiente fórmula para determinar los gramos de hipoclorito cálcico a añadir a cada litro de agua. Este método requiere del uso de una balanza de precisión.

$$\text{GRAMOS/LITRO} = \left[\frac{0.5\%}{\% \text{ DE CLORO EN LA LEJÍA SECA EN POLVO}} \right] \times 1000$$

Esta fórmula permite determinar los gramos de hipoclorito cálcico en polvo necesarios; mezclar la cantidad de lejía en polvo medida con 1 litro de agua.

Ejemplo: Elaborar una solución de cloro al 0,5 % a partir de hipoclorito cálcico en polvo con un 35 % de cloro disponible.

PASO 1: Calcular los gramos de polvo/litro de agua

$$\left[\frac{0.5\%}{35\%} \right] \times 1000 = 14.2 \text{ g/l}$$

PASO 2: Calcular los gramos de polvo totales necesarios para 5 litros de agua.

$$14.2 \text{ g/l} \times 5 \text{ l} = 71 \text{ g de hipoclorito cálcico en polvo.}$$

PASO 3: Añadir 71 g de hipoclorito cálcico en polvo por cada 5 litros de agua. Agitar bien.

Tabla 3. Cálculo del volumen de hipoclorito cálcico en polvo (70 %) necesario para preparar una solución al 0,5 %.

Cantidad de hipoclorito cálcico con un 70 % de cloro disponible necesaria para elaborar una solución al 0,5 %			
Agua	Cucharadas (colmadas)	Equivalente en cucharaditas (colmadas)	Equivalente en cucharadas + cucharaditas (colmadas)
1 litro	0.5 cucharadas	1.5 cucharaditas	0 cucharadas + 1.5 cucharaditas
2 litros	1 cucharadas	3 cucharaditas	
3 litros	1.5 cucharadas	4.5 cucharaditas	1 cucharadas + 1.5 cucharaditas
4 litros	2 cucharadas	6 cucharaditas	
5 litros	2.5 cucharadas	7.5 cucharaditas	2 cucharadas + 1.5 cucharaditas
6 litros	3 cucharadas	9 cucharaditas	
7 litros	3.5 cucharadas	10.5 cucharaditas	3 cucharadas + 1.5 cucharaditas
8 litros	4 cucharadas	12 cucharaditas	
9 litros	4.5 cucharadas	13.5 cucharaditas	4 cucharadas + 1.5 cucharaditas
10 litros	5 cucharadas	15 cucharaditas	

Tabla 4. Cálculo del volumen de hipoclorito cálcico en polvo (30 o 35 %) necesario para preparar una solución al 0,5 %..

Cantidad de hipoclorito cálcico con un contenido en cloro disponible del 30 o el 35 % necesaria para elaborar una solución al 0,5 %		
Agua	Cucharadas (colmadas)	Equivalente en cucharaditas (colmadas)
1 litro	1 cucharadas	3 cucharaditas
2 litros	2 cucharadas	6 cucharaditas
3 litros	3 cucharadas	9 cucharaditas
4 litros	4 cucharadas	12 cucharaditas
5 litros	5 cucharadas	15 cucharaditas
6 litros	6 cucharadas	18 cucharaditas
7 litros	7 cucharadas	21 cucharaditas
8 litros	8 cucharadas	24 cucharaditas
9 litros	9 cucharadas	27 cucharaditas
10 litros	10 cucharadas	30 cucharaditas

NOTA sobre el cloro en polvo: Tras agitar el hipoclorito cálcico en polvo en el agua, puede precipitarse una parte (normalmente un sedimento de calcio) en el fondo del recipiente. Este sedimento de calcio no se disolverá. No agitar la solución de nuevo. Si se hace, el sedimento cubrirá el equipo.

APÉNDICE 7

Tablas para determinar el tiempo y la temperatura necesarios para la esterilización por vapor (autoclave)

Las siguientes tablas han sido adaptadas a partir de las elaboradas por el Organismo para el Control de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos³², y no han sido validadas específicamente para dispositivos de reanimación. NOTA: Las temperaturas elevadas acortan la vida útil de los componentes de plástico cuyos materiales no tienen una calidad óptima o que no han sido procesados de manera precisa.

Tabla 1. Tiempos de ciclo para los ciclos de esterilización por vapor con desplazamiento por gravedad.

Artículo	Tiempo de exposición a 121 °C (250 °F)	Tiempo de exposición a 132 °C (270 °F)	Tiempo de exposición a 135 °C (275 °F)	Tiempos de secado mínimos
Bolsa, máscara y dispositivo de aspiración envueltos	30 minutos	15 minutos		15-30 minutos
			10 minutos	30 minutos
Bolsa, máscara y dispositivo de aspiración no envueltos (en combinación con otros instrumentos no porosos)		3 minutos	3 minutos	0-1 minutos
Bolsa, máscara y dispositivo de aspiración no envueltos (en combinación con otros objetos porosos)		10 minutos	10 minutos	0-1 minutos

Tabla 2. Tiempos de ciclo para los ciclos de esterilización por vapor con prevacío (eliminación de aire dinámica)

Artículo	Tiempo de exposición a 132 °C (270 °F)	Tiempo de exposición a 135 °C (275 °F)	Tiempos de secado mínimos
Bolsa, máscara y dispositivo de aspiración envueltos	4 minutos		20-30 minutos
		3 minutos	16 minutos
Bolsa, máscara y dispositivo de aspiración no envueltos (en combinación con otros instrumentos no porosos)	3 minutos	3 minutos	n. a.
Bolsa, máscara y dispositivo de aspiración no envueltos (en combinación con otros objetos porosos)	4 minutos	3 minutos	n. a.

APÉNDICE 10

Una vez completados los primeros pasos del reprocesamiento



Preparación



Prelimpieza



Desmontaje



Limpieza

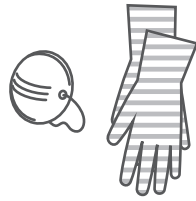


Enjuague tras la limpieza

HERVIDO para la desinfección de alto nivel

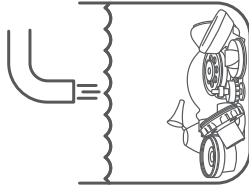
HERVIDR el equipo siguiendo estos pasos:

1



Usar guantes de examen o trabajo y una máscara limpios.

2



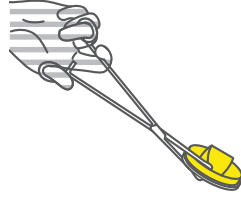
Añadir agua limpia al recipiente para hervir y sumergir todo el equipo. Debe haber al menos 2,5 cm de agua por encima del equipo. Cerrar la tapa.

3



Llevar el agua a ebullición. Cuando el agua hierva fuerte, mantener todos los objetos en ebullición durante 20 minutos. Registrar las horas de inicio y finalización.

4



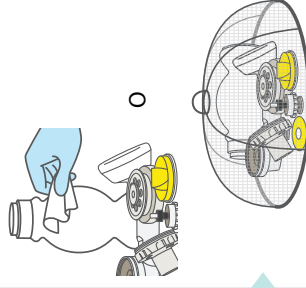
Emplear fórceps sometidos a desinfección de alto nivel para retirar el equipo del agua hirviendo de inmediato. No dejar nunca los instrumentos hervidos en el agua cuando se detenga la ebullición.

5



Colocarse unos guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel y una máscara antes de tocar el equipo.

6



Secar con una gasa estéril o al aire en un espacio protegido.

Completar los últimos pasos del reprocesamiento: inspección/montaje/pruebas de funcionamiento/almacenamiento.

APÉNDICE 11

Una vez completados los primeros pasos del reprocesamiento



Preparación



Prelimpieza



Desmontaje



Limpieza

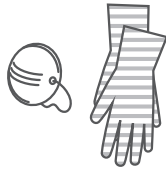


Enjuague tras la limpieza

VAPORIZACIÓN para desinfección de alto nivel (sin autoclave)

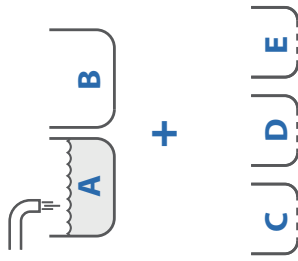
VAPORIZAR el equipo siguiendo estos pasos:

1



Utilizar guantes de examen o trabajo y una máscara limpios.

2

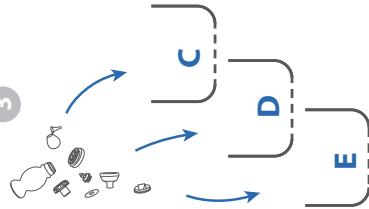


Equipo necesario para la limpieza:

- 2 cubetas sin orificios
- 3 cubetas con orificios

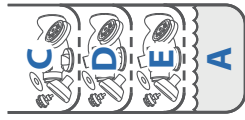
Llenar el fondo de la **cubeta A**, con 1 l de agua limpia, aproximadamente. Colocar una segunda **cubeta B** (sin orificios) vacía en la mesa de trabajo, junto a la fuente de calor.

3



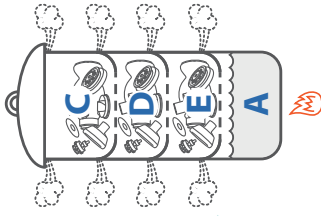
Colocar el equipo de reanimación en cada cubeta con orificios. No llenar en exceso la cubeta. Repetir el proceso hasta llenar todas las cubetas del vaporizador.

4



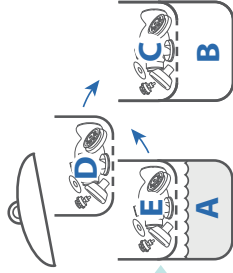
Apilar las cubetas llenas sobre la cubeta inferior, que contiene el agua para hervir. Colocar una tapa hermética en la cubeta superior.

5



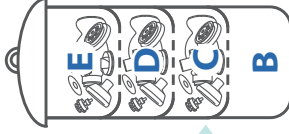
Llevar el agua a ebullición. Una vez que el vapor comience a salir entre las cubetas y la tapa, vaporizar los objetos durante 20 minutos. Registrar las horas de inicio y finalización.

6



Al final de la vaporización, retirar la cubeta C situada en la parte superior y poner la tapa en la **cubeta D** situada más abajo. Retirar con cuidado el exceso de agua de la **cubeta C** y colocarla sobre la **cubeta B** vacía. Repetir hasta que todas las cubetas estén de nuevo sobre la **cubeta B**. Colocar la tapa en la cubeta superior.

7



Dejar que el equipo se seque al aire en las cubetas del vaporizador.

8



Colocarse unos guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel y una máscara antes de tocar el equipo.

Completar los últimos pasos del reprocesamiento: inspección/montaje/pruebas de funcionamiento/almacenamiento.

APÉNDICE 12

Una vez completados los primeros pasos del reprocesamiento



Preparación



Prelimpieza



Desmontaje



Limpieza



Enjuague tras la limpieza

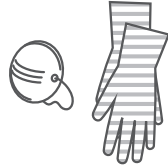


Secado

CLORO AL 0,5 % para la desinfección de alto nivel

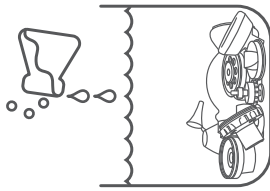
REMOJAR el equipo en CLORO siguiendo estos pasos:

1



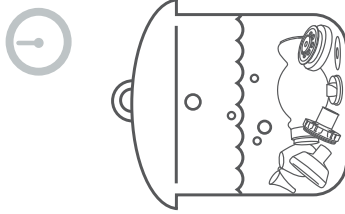
Utilizar guantes de examen o trabajo y una máscara limpios.

2



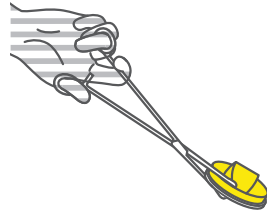
Sumergir por completo el equipo en la solución de cloro al 0,5 %. Debe haber al menos 2,5 cm de agua por encima del equipo. Tapar el recipiente.

3



Mantener en la solución durante 20 minutos. Registrar las horas de inicio y finalización.

4



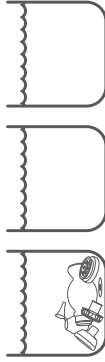
Emplear fórceps sometidos a desinfección de alto nivel para retirar el equipo de la solución de cloro.

5



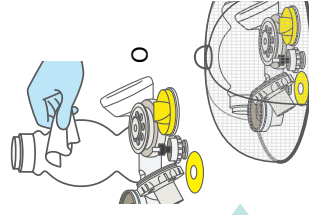
Colocarse unos guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel y una máscara antes de tocar el equipo.

6



Enjuagar el equipo en tres recipientes separados de agua hervida durante 1 minuto en cada uno.

7



Secar con una gasa estéril o al aire en un espacio protegido.

Completar los últimos pasos del reprocesamiento: inspección/montaje/pruebas de funcionamiento/almacenamiento.

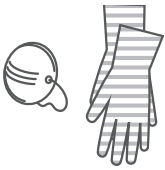
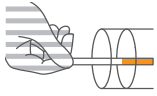
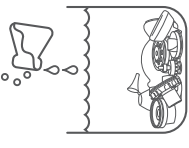
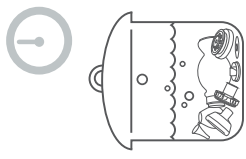
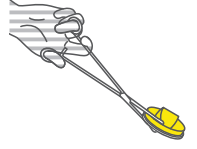
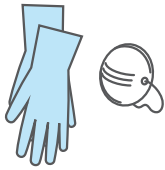
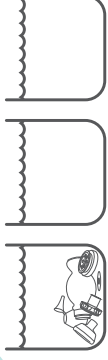
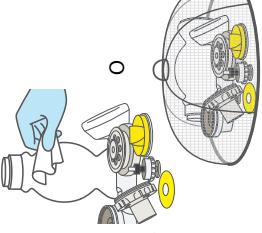
APÉNDICE 13

Una vez completados los primeros pasos del reprocesamiento

Preparación
 Prelimpieza
 Desmontaje
 Limpieza
 Enjuague tras la limpieza
 Secado

GLUTARALDEHÍDO ACTIVO AL 2,4 % para la desinfección de alto nivel

REMOJAR el equipo en GLUTARALDEHÍDO siguiendo estos pasos:

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 	<p>4</p> 	<p>5</p> 	<p>6</p> 	<p>7</p> 	<p>8</p> 
<p>Utilizar guantes de examen o trabajo y una máscara limpios.</p>	<p>Comprobar la solución con la tira de prueba de glutaraldehído del fabricante antes de cada uso.</p>	<p>Sumergir por completo el equipo en glutaraldehído activo al 2,4 %. Debe haber al menos 2,5 cm de solución por encima del equipo. Tapar el recipiente.</p>	<p>Mantener en la solución durante el tiempo especificado en las instrucciones del fabricante. Registrar las horas de inicio y finalización.</p>	<p>Emplear fórceps sometidos a desinfección de alto nivel para retirar el equipo de la solución de glutaraldehído.</p>	<p>Colocarse unos guantes estériles o sometidos a desinfección de alto nivel y una máscara antes de tocar el equipo.</p>	<p>Enjuagar el equipo en tres recipientes separados de agua hervida durante 1 minuto en cada uno.</p>	<p>Secar con una gasa estéril o al aire en un espacio protegido.</p>

Completar los últimos pasos del reprocesamiento: inspección/montaje/pruebas de funcionamiento/almacenamiento.

REFERENCIAS

1. PATH. Assessment of Reprocessing Practices for Neonatal Resuscitation Equipment. Seattle: PATH, June 2015.
2. Liu L, Oza S, Hogan D, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. *Lancet*. 2015;385(9966):430–440. doi:10.1016/S0140-6736(14)61698-6.
3. Wall SN, Lee AC, Niermeyer S, et al. Neonatal resuscitation in low-resource settings : What, who ,and how to overcome challenges to scale up? *International Journal of Gynaecology & Obstetrics*. 2010;107(Suppl 1):S47–S64. doi:10.1016/j.ijgo.2009.07.013.Neonatal.
4. Marodi L. Neonatal innate immunity to infectious agents. *Infection and Immunity*. 2006;74(4):1999–2006. doi:10.1128/IAI.74.4.1999.
5. Reprocessing of Reuseable Medical Devices. US Food and Drug Administration. Available at: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/ReprocessingofReusableMedicalDevices/ucm20081513.htm>. Accessed: December 7, 2015.
6. Nelson KE, Warren D, Tomasi AM, Raju TN, Vidyasagar D. Transmission of neonatal listeriosis in a delivery room. *American Journal of Diseases of Children*. 1985;139(9):903–905.
7. Bassett DC, Thompson SA, Page B. Neonatal infections with pseudomonas aeruginosa associated with contaminated resuscitation equipment. *Lancet*. 1965;285(7389):781–784.
8. Polin RA, Saiman L. Nosocomial infections in the neonatal intensive care unit. *Neonatal Review*. 2003;4(3):81–89. doi:10.1542/neo.4-3-e81.
9. Zaidi AKM, Huskins WC, Thaver D, Bhutta ZA, Abbas Z, Goldmann DA. Hospital-acquired neonatal infections in developing countries. *Lancet*. 2005;365:1175–1188. doi:10.1016/S0140-6736(05)71881-X.
10. World Health Organization (WHO). Practical guidelines for infection control in health care facilities. SEARO Regional Publication No. 41, WPRO Regional Publication. New Delhi: WHO, Regional Office for South-East Asia; 2004. Available at: http://www.wpro.who.int/publications/docs/practical_guidelines_infection_control.pdf. Accessed: December 7, 2015.
11. Rutala WA, Weber DJ, the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. CDC Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention (CDC); 2008. Available at: http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/disinfection_nov_2008.pdf. Accessed: December 7, 2015.
12. Tietjen L, Bossemeyer D, McIntosh N. Jhpiego Infection Prevention Guidelines for Healthcare Facilities with Limited Resources Guidelines for Healthcare Facilities. Baltimore: Jhpiego; 2003 Available at: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnact433.pdf. Accessed: December 7, 2015.
13. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) -Risk Factors. Hamilton, ON: CCOHS; 2014. Available at: <http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/risk.html>. Accessed: December 7, 2015.
14. Ergonomics eTool: Solutions for Electrical Contractors page. Occupational Safety & Health Administration (OSHA) website. Available at: <https://www.osha.gov/SLTC/etools/electricalcontractors/supplemental/hazardindex.html#crouch>. Accessed: December 7, 2015.
15. WHO. Infection Prevention and Control of Epidemic- and Pandemic-Prone Acute Respiratory Infections in Health Care: WHO Guidelines. Geneva: WHO; 2014. Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112656/1/9789241507134_eng.pdf?ua=1. Accessed: December 7, 2015.

16. Rutala WA, Weber DJ. Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health-care facilities. *Clinical Microbiology Reviews*. 1997;10(4):597–610.
17. WHO. Collecting, Preserving and Shipping Specimens for the Diagnosis of Avian Influenza A(H5N1) Virus Infection - Guide for Field Operations. Geneva: WHO; 2006. Available at: http://www.who.int/ihr/publications/CDS_EPR_ARO_2006_1.pdf?ua=1. Accessed: December 7, 2015.
18. Clarkson RM, Moule AJ, Podlich HM. The shelf-life of sodium hypochlorite irrigating solutions. *Australian Dental Journal*. 2001;46(4):269–276. doi:10.1111/j.1834-7819.2001.tb00291.x.
19. Product Care page. Laerdal Global Health website. Available at: <http://www.laerdalglobalhealth.com/doc/2578/Product-Care>. Accessed June 14, 2016.
20. CDC. Infection Control: Frequently Asked Questions - Sterilization — Monitoring. Atlanta: CDC; 2013. Available at: http://www.cdc.gov/OralHealth/infectioncontrol/faq/sterilization_monitoring.htm. Accessed: December 7, 2015.
21. Product Care page. Laerdal Global Health website. Available at: <http://www.laerdalglobalhealth.com/doc/2578/Product-Care>. Accessed June 14, 2016.
22. United States Department of Agriculture (USDA) National Institute of Food and Agriculture (NIFA). *Completed Guide to Home Canning*. Washington, DC: USDA NIFA; 2015. Available at: http://nchfp.uga.edu/publications/usda/INTRO_HomeCanrev0715.pdf.
23. Product Care page. Laerdal Global Health website. Available at: <http://www.laerdalglobalhealth.com/doc/2578/Product-Care>. Accessed June 14, 2016.
24. Chlorine Monograph. International Program on Chemical Safety INCHEM website. Available at: <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim495.htm>. Accessed December 17, 2015.
25. OSHA. *Best Practices for the Safe Use of Glutaraldehyde in Health Care*. Washington, DC: OSHA; 2006. Available at: <https://www.osha.gov/Publications/glutaraldehyde.pdf>.
26. WHO All India Institute of Medical Sciences (AIIMS). *Newborn Nursing for Facility Based Care: Level II Units*. New Delhi: WHO AIIMS; 2014-2015.
27. WHO. Interim Infection Prevention and Control Guidance for Care of Patients with Suspected or Confirmed Filovirus Hemorrhagic Fever in Health-Care Settings, with Focus on Ebola. Geneva: WHO; 2014.
28. CDC. CDC/FDA Health Update about the Immediate Need for Healthcare Facilities to Review Procedures for Cleaning, Disinfecting, and Sterilizing Resusable Medical Devices. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta: CDC; 2015. Available at: <http://emergency.cdc.gov/han/han00383.asp>. Accessed: December 7, 2015.
29. Willis-Shattuck M, Bidwell P, Thomas S, Wyness L, Blaauw D, Ditlopo P. Motivation and retention of health workers in developing countries: a systematic review. *BioMed Central Health Services Research*. 2008;8(1):247. doi:10.1186/1472-6963-8-247.
30. PATH. Quantification Tool for Neonatal Resuscitation Devices. Seattle: PATH; 2016. Available at: <http://www.path.org/publications/detail.php?i=2401>. Accessed: June 30, 2016.
31. PATH. A Toolkit for Producing Quality-Assured Basic Neonatal Resuscitation Commodities. Seattle: PATH; 2016. Available at: <http://www.path.org/publications/detail.php?i=2617>. Accessed: June 30, 2016.
32. US Food and Drug Administration (USFDA). *Reprocessing Medical Devices in Health Care Settings: Validation Methods and Labeling: Guidance for Industry and Food and Drug Administration Staff*. Washington DC: USFDA; 2015. Available at: <http://www.fda.gov/downloads/medicaldevices/deviceregulationandguidance/guidancedocuments/ucm253010.pdf> Accessed December 7, 2015.

DOMICILIO POSTAL

PO Box 900922
Seattle, WA 98109
EE. UU

DIRECCIÓN

2201 Westlake Avenue, Suite 200
Seattle, WA, EE. UU

TFNO: 206.285.3500

FAX: 206.285.6619

www.path.org

