



Bioseguridad para los establecimientos de salud

Manual 
2016

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Bioseguridad para los establecimientos de salud. Manual. Quito: Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Calidad, MSP; 2016-pp230; tabs: 18x25 cm.

ISBN XXX-XXXX-XX-XXX-X

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1. Bioseguridad | 3. Manual |
| 2. Esterilización | 4. Sistema Nacional de Salud |

Ministerio de Salud Pública
Av. República de El Salvador N36-64 y Suecia
Quito - Ecuador
Teléfono: (593 2) 381 4400
www.salud.gob.ec

Edición general: Dirección Nacional de Normatización – MSP

Publicado en xxxxxxxx 2016
ISBN xxx-xxxx-xx-xxx-x



Esta obra está bajo licencia de Creative Commons Reconocimiento No Comercial Compartir Igual 3.0 Ecuador, y puede reproducirse libremente citando la fuente sin necesidad de autorización escrita, con fines de enseñanza y capacitación no lucrativos dentro del Sistema Nacional de Salud.

Como citar esta obra:

Ministerio de Salud Pública. Bioseguridad para los establecimientos de salud. Manual. Primera edición. Quito: Dirección Nacional de Calidad; 2016. Disponible en: <http://salud.gob.ec>

Impreso por:
Corrección de Estilo:
Impreso en Ecuador- Printed in Ecuador

Autoridades del Ministerio de Salud Pública

Dra. Verónica Espinosa, Ministra de Salud Pública
Dr. Fernando Cornejo, Viceministro de Gobernanza y Vigilancia de la Salud
Dra. Patricia Granja, Viceministra de Atención Integral en Salud
Dra. Jakeline Calle, Subsecretaria Nacional de Gobernanza de la Salud
Dra. Martha Gordón, Directora Nacional de Normatización
Dr. Roberto Ponce, Director Nacional de Calidad de los Servicios de Salud

Equipo de trabajo

Lcda. Claudia Hoyos, Dirección Nacional de Calidad de los Servicios de Salud
Dra. Marcia Brito, analista, magister administración en salud
Dra. Ximena Raza, magíster en Salud Pública, Coordinadora, Dirección Nacional de Normatización
Dr. Pablo Velasco, médico, Jefe de Seguridad y Salud, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda Margarita Tapia, enfermera, Comité de Infecciones Hospital Carlos Andrade Marín
Lcdo Anthony Calva, enfermero, Coordinación de Enfermería, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda. Elena Chicaiza, enfermera, Supervisora de Enfermería, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda. Betty Vásquez, enfermera, Supervisora Trasplante Gástrico, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda. Liana Caicedo, enfermera, Supervisora de Enfermería, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda. Nancy García, Líder, Central de Esterilización Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda. Nancy Carrera, Supervisora, Central Esterilización-Hospital Carlos Andrade Marín
Dr. Juan Aragón, médico, Hospital de Especialidades FFAA Nro. 1
Lcda. Miriam Moncayo, Supervisora de Enfermería Hospital de Especialidades FFAA Nro. 1
Dr. Diego Cevallos, médico, Comité de Infecciones, Hospital de la Policía
Lcda Cristina Minda, enfermera, Control IAAS, Hospital de la Policía
Lcda Gabriela Toapanta, enfermera, Control IAAS, Hospital de la Policía
Lcda. María Angelita Rubio, enfermera, Líder saneamiento ambiental, Hospital de la Policía.
Lcda. Carmen Chávez, Coordinadora de Esterilización - Hospital de la Policía
Dr. Regino Rodríguez, médico infectólogo, Hospital Eugenio Espejo
Dr. Gerardo Espalter, médico, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo
Dra. Grace Loza, médica, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo
Lcda. Marcia Valle, enfermera, Hospital de Especialidades Eugenio Espejo
Lcda. María Tipán, Líder de Enfermería - Hospital Eugenio Espejo
Dra. Susana Jordán, médica, Líder Epidemiología, Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Lcda Cristina Durán, enfermera, Control IAAS, Hospital Baca Ortiz
Lcda. Violeta Yáñez, enfermera, Hospital Baca Ortiz
Dr. André Benítez, médico internista, Hospital Pablo Arturo Suarez
Lcda. Silvia Filian Dávila, Supervisora de Enfermería, Hospital Pablo Arturo Suárez
Lcdo. Darwin Burgos, Jefe de Esterilización, Hospital Voz Andes Quito

Equipo de revisión y validación

Dr. Byron Nuñez, infectólogo, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda. Margarita Tapia, enfermera, comité de infecciones, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda. Nancy García, Jefe de Central de Esterilización, Hospital Carlos Andrade Marín
Ing. Dennis Enríquez, salud ambiental, Hospital Carlos Andrade Marín
Ing. Soledad Terán, salud ambiental, Hospital Carlos Andrade Marín
Lcda Carmita Jarrín, enfermera, Hospital de Especialidades FFAA Nro. 1
Ing. Galo Rojas, Ciencias Ambientales, Hospital de Especialidades FFAA Nro. 1
Lcda. Alexandra Llumiquinga, Coordinadora de Enfermería, Hospital de Especialidades FFAA Nro. 1
Lcda. Ana Pallo, enfermera, Central de Esterilización, Hospital de Especialidades FFAA Nro. 1
Lcda. Cristina Minda, enfermera, Comité de Infecciones, Hospital de la Policía
Lcda. Carmen Chávez. Coordinadora de Esterilización - Hospital de la Policía
Lcda. Gabriela Toapanta, enfermera, Control de Infecciones, Hospital de la Policía
Dr. Regino Rodríguez, médico infectólogo, Hospital Eugenio Espejo

Dra. Susana Jordán, médica, Lider Epidemiología, Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Dra. Mabel González, médica, Lider Epidemiología, Hospital Pediátrico Baca Ortiz
Ing. Juan Carlos Yaselga, Supervisor Servicios Generales, Hospital Pablo Arturo Suarez
Lcda. Jaqueline Alvares, Gestión Ambiental. Hospital Pablo Arturo Suarez
Lcda. Silvia Filian Dávila, enfermera, Supervisora Central de esterilización, Hospital Pablo Arturo Suárez
Ing. Edison Paredes, salud ocupacional, Hospital Enrique Garcés
Lcda. Blanca Cabezas, Coordinadora de Enfermería, Hospital Enrique Garcés.
Lcda. Germania López, Coordinadora de Central de Esterilización, Hospital Enrique Garcés
Lcda. Marieta Castillo, enfermera, Centro de Salud de Chimbacalle, MSP
Dra. Alejandra Hidalgo, medico laboral, Hospital Vozandes
Psc. Santiago Acosta, psicólogo industrial, Hospital Vozandes
Ing. Gonzalo Albuja, salud ocupacional, Hospital Vozandes
Ing. Jaime Taipe, Jefe de Higiene Ambiental, Hospital Vozandes
Lcdo. Darwin Burgos – Jefe de Esterilización – Hospital Voz Andes Quito.
Lcda. Verónica Quezada, enfermera, Control de Infecciones, Hospital Solca Quito
Lcda. Nancy Ortiz, enfermera, Supervisora de Esterilización, Hospital Solca Quito
Lcda Mayra Curipoma, enfermera, Hospital Metropolitano
Ing. Pedro Román, Hospital Metropolitano
Lcda. Gabriela Ortega, enfermera, Control de Infecciones, Hospital Metropolitano
Lcda. Paula Higuera, Coordinadora Central de Esterilización, Hospital Metropolitano
Dra. Maria Gordillo, analista, Dirección Nacional de Articulación de la Red Pública y Complementaria de Salud
Dra. Alejandra Cascante, analista, Dirección Nacional de Articulación de la Red Pública y Complementaria de Salud
Dra. Josefina Benavidez, médica ocupacional, Dirección Nacional de Centros Especializados
Dra. Mariana Puga, analista, Dirección Nacional de Centros Especializados
Lcdo Reixer Castillo, enfermero, analista, Dirección Nacional de Calidad
Lcdo Jonathan Rivadeneira, especialista, Dirección Nacional de Atención Prehospitalaria
Dra. Monica Borja, analista, magister administración en salud, Dirección Nacional del Primer Nivel
Ing. Gabriel Alomoto, analista, Dirección Nacional de Ambiente y Salud.
Lcda. Ximena Pinto, enfermera, analista, Dirección Nacional de Medicamentos y Dispositivos Médicos
Dra. Galud Pinto, analista, Dirección Nacional de Normatización
Dra. Ximena Raza, magíster en salud pública, Coordinadora, Dirección Nacional de Normatización
Md. Karina Giler, analista. Dirección Nacional de Normatización MSP

Contenido

1. Presentación	7
2. Introducción.....	8
3. Justificación.....	8
4. Objetivos.....	8
5. Alcance.....	9
6. Glosario de términos académico-científicos	9
7. Capítulo I. De la bioseguridad	15
7.1 Precauciones estándar en la atención de salud	16
7.1.1 Precaución. 1 Higiene de manos.....	16
7.1.2 Precaución 2. Equipo de protección personal (EPP)	28
7.1.3 Precaución 3. Uso de guantes.....	28
7.1.4 Precaución 4. Dispositivos de protección respiratoria.....	31
7.1.5 Precaución 5. Uso de protección ocular	35
7.1.6 Precaución 6. Uso de gorro.....	36
7.1.7 Precaución 7. Uso de protección corporal (bata).....	36
7.1.8 Precaución 8. Higiene respiratoria.....	39
7.1.9 Precaución 9. Limpieza en establecimientos de salud.....	40
7.1.10 Precaución 10. Ropa blanca	40
7.1.11 Precaución 11. Eliminación de desechos sanitarios:	41
8. Capítulo II. Del aislamiento.....	45
9. Capítulo III. De la antisepsia.....	57
10. Capítulo IV. De la desinfección.....	62
10.1 Desinfección de dispositivos médicos.....	62
10.2. Limpieza y desinfección en los establecimientos de salud	78
10.2.1 Clasificación de áreas en los establecimientos de salud	79
10.3 Medidas de bioseguridad para el personal de limpieza y desinfección de servicios de salud.	81
10.4. Limpieza y desinfección de superficies	83
10.4.1 Ventajas de la limpieza del establecimiento de salud organizada.....	84
10.4.2 Tipos de limpieza y desinfección de áreas	84
10.4.3 Descripción de los procedimientos básicos de limpieza y desinfección.....	86
10.4.4 Principios básicos para la limpieza y desinfección hospitalaria.....	87
10.4.5 Principios de la limpieza química(66):	88
10.4.6 Tipos de superficies y su limpieza	89
10.4.7 Medidas de limpieza y desinfección en caso de derrames de sangre y líquidos corporales.....	90
10.4.8 Principales productos utilizados en la limpieza de superficies de los establecimientos de salud.....	91
10.4.9 Especificaciones a tener en cuenta para el uso de las soluciones desinfectantes	99
10.4.10 Equipos y materiales utilizados en la limpieza y desinfección de superficies	99
10.5 Agentes desinfectantes utilizados para la desinfección de ambientes	105
10.6 Condiciones de almacenamiento de los desinfectantes:	109
10.7 Manejo del producto desinfectante	109
10.8 Técnicas de limpieza y desinfección	110
10.9 Consideraciones a tener en cuenta en procedimientos de limpieza y desinfección de superficies y algunas áreas hospitalarias específicas	110
10.10 Nuevas tecnologías en desinfección ambiental.....	118
10.11 Métodos tradicionales vs métodos automatizados	121
10.12 Evaluación de la higiene ambiental.....	121
10.13 Sitios de marcación sugeridos por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos.....	123

11. Capítulo V. De la esterilización.....	125
11.1 Clasificación de áreas en la central de esterilización.....	126
11.1.1 Área técnica	126
11.1.2 Área administrativa.....	127
11.1.3 Flujo del material y del personal	128
11.1.4 Recursos humanos	129
11.1.5 Etapas del proceso de esterilización	129
11.2 Métodos de esterilización.....	151
11.2.1 Métodos de alta temperatura.....	151
11.2.2 Métodos a baja temperatura.....	156
11.3 Métodos de control del proceso de esterilización	166
11.4 Verificación del proceso de esterilización	174
12. Capítulo VI. De la seguridad y salud ocupacional en bioseguridad.....	179
13. Abreviaturas, signos y símbolos usados en este manual.....	183
14. Referencias	184
15. Anexos	188

1. Presentación

Las diversas actividades que desarrolla el personal de salud conllevan a la exposición de factores de riesgo infeccioso y no infeccioso, que demandan el uso de medidas de bioseguridad, considerando que los límites entre lo accidental y lo prevenible pasan por el cumplimiento de normas mínimas de protección, hoy en día consideradas universales.

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador, ante la necesidad de un instrumento de bioseguridad para guiar una serie de acciones preventivas en los establecimientos del Sistema Nacional de Salud, se ha propuesto la elaboración de un documento normativo de aplicación nacional.

Contar con un manual de bioseguridad nacional que conduzca a definir un ambiente de trabajo más seguro, conllevará al fortalecimiento de la atención de calidad en los servicios de salud, a la creación de una nueva cultura organizacional altamente comprometida en su auto cuidado, que contribuya a la protección del medio ambiente, y sobre todo a precautelar, proteger y mantener la vida del personal de salud en forma digna y productiva.

Dra. María Verónica Espinosa Serrano
Ministra de Salud Pública

2. Introducción

La bioseguridad es un conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgos laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos. Además, es una disciplina de comportamiento que propone lograr acciones y actitudes que disminuyan el riesgo del personal de salud en adquirir infecciones y/o propagar las mismas en su entorno.

El ámbito de atención médica es un lugar propicio para la generación y difusión de infecciones dado que, por inobservancia de las medidas de bioseguridad por parte del personal de salud y usuarios que son portadores de gérmenes, que causan infecciones que pueden provocar alteraciones graves y aún la muerte en todas las personas que acuden y trabajan en los establecimientos de salud.

En este documento se describen las diferentes medidas de prevención contra las enfermedades transmisibles, se detallan los equipos de protección personal, uso de desinfectantes y antisépticos, formas de esterilización, higiene de espacios físicos, accidentes de trabajo por riesgo biológico a los cuales los profesionales de salud están expuestos, medidas básicas frente a accidentes de exposición a sangre o fluidos corporales, entre otros, medidas que se orientan a precautelar la protección de los profesionales y usuarios de los establecimientos de salud.

3. Justificación

El Ministerio de Salud Pública como Autoridad Sanitaria Nacional, es responsable de formular las políticas nacionales, con la finalidad de regular las actividades relacionadas con la salud, articulando en forma concertada los esfuerzos entre el sector público, el sector privado y otros sectores sociales, priorizando los servicios y necesidades de la población.

Las actividades que desarrollan el personal de salud conllevan a la exposición de factores de riesgo infecciosos y no infecciosos, que demandan el uso de diversas medidas de protección. Estos factores de riesgo pueden provocar infecciones y problemas de salud en los distintos establecimientos de salud si no se los maneja de manera adecuada.

La aplicación de este manual se justifica ante la necesidad de prevenir y reducir los riesgos de accidentes por contacto biológico en todos los ambientes de los servicios de salud; así como, establecer mecanismos y acciones que permitan la aplicación inmediata de las medidas de bioseguridad en los mismos.

4. Objetivos

Objetivo general

Establecer y estandarizar la aplicación de medidas de bioseguridad necesarias para disminuir, minimizar o eliminar los factores de riesgo que puedan llegar a afectar la salud o la vida de las personas.

Objetivos específicos

- Contribuir a la creación de modelos de comportamiento del personal sanitario dentro del ambiente de trabajo con el fin de protegerse así mismo, al usuario y a la comunidad.
- Estandarizar protocolos de actuación del personal de salud para que adopte conductas a seguir frente a accidentes por sangre o líquidos biológicos.
- Sensibilizar al personal de salud sobre la importancia de la aplicación de las normas de bioseguridad.
- Disminuir las infecciones asociadas a la atención en salud.

5. Alcance

El presente manual es de aplicación en todos los establecimientos de salud del Sistema Nacional de Salud.

6. Glosario de términos académico-científicos

Antisepsia: conjunto de procedimientos físicos, mecánicos y preferentemente químicos, que se emplean para destruir los gérmenes patógenos. (1)

Antisepsia de manos: procedimiento físico de higiene de manos con jabones o soluciones antisépticas y presentan dos variantes: el lavado antiséptico de manos y la fricción con solución alcohólica de las mismas. (2)

Alcohol: sustancia química con propiedades antisépticas de amplio espectro, de acción rápida y poco efecto residual. Se usa en forma de alcohol etílico, propílico e isopropílico. (1)

Antibiótico: sustancia química derivada de varias especies de microorganismos (bacterias, ascomicetos y hongos) o sintetizado químicamente que tiene la capacidad de actuar selectivamente e inhibir el crecimiento o producir la destrucción del microorganismo, generalmente a bajas concentraciones. (1)

Antiséptico: también llamados biocidas, son sustancias químicas que se aplican sobre los tejidos vivos, con la finalidad de destruir o inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos. No tienen actividad selectiva ya que eliminan todo tipo de gérmenes. A altas concentraciones pueden ser tóxicos para los tejidos vivos. (1)

Agente esterilizante: son aquellos que producen la inactivación total de todas las formas de vida microbiana (muerte o pérdida irreversible de su viabilidad). Existen también agentes físicos esterilizantes. (1)

Agente etiológico: cualquier agente bacteriano, micótico, viral o parasitario puede ser causante de infección en el medio hospitalario. (3)

Accidente laboral: es todo suceso repentino y prevenible que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o muerte. También es aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar de trabajo. (4)

Ácido peracético: (CH₃CO₃H) compuesto orgánico con capacidad de esterilizar los objetos. (5)

Área de recepción y limpieza: donde los elementos reusables (instrumental, equipos, etc.) son recibidos, registrados y sometidos a un proceso de limpieza. (5)

Área de apoyo: baño, duchas, oficina y demás facilidades para el personal. (5)

Áreas de preparación y empaque: donde los elementos limpios y secos son inspeccionados, armados en juegos o en cajas, y envueltos o empacados adecuadamente para el proceso de esterilización seleccionado. (5)

Área de preparación de textiles: donde los textiles limpios reusables (lencería quirúrgica) y los diferentes materiales hidrófilos (gasas, vendas, etc.) son inspeccionados, armados y empacados en sus embalajes de proceso. (5)

Área de esterilización: donde se ubican las autoclaves por vapor, por óxido de etileno (ETO), estufas de calor seco y todo otro equipo esterilizador: formaldehído, plasma de peróxido de hidrógeno; incluido el espacio para carga y descarga de los carros. (5)

Área de almacenamiento de material esterilizado: donde los materiales ya esterilizados son estacionados previamente a su distribución. (5)

Área de depósito de materia prima: un ambiente para almacenar insumos textiles, materiales de embalaje y demás productos limpios. (5)

Bioseguridad: conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgos laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de los trabajadores de la salud, pacientes, visitantes y el medio ambiente. Su utilidad congrega normas de comportamiento y manejo preventivo del personal de salud frente a microorganismos potencialmente patógenos. (6)

Biocida: término general que describe a un agente químico, usualmente de amplio espectro que inactiva microorganismos. (1)

Bactericida: método o agente químico capaz de matar o destruir bacterias. (5)

Bacteriostático: método o agente químico capaz de inhibir el crecimiento bacteriano, pero no necesariamente de matarlas. (5)

Cavitación: proceso por el cual las ondas de alta presión implosionan (revientan hacia adentro) liberando partículas de suciedad o restos de tejidos. (5)

Colonización: capacidad de los microorganismos para establecerse y multiplicarse en la piel y/o mucosas del huésped, en cantidades suficientes que permitan mantener un cierto número poblacional, sin que su presencia establezca o determine respuestas clínicas ni inmunológicas. La higiene de manos no la elimina totalmente. (7)

Contaminación: presencia transitoria de gérmenes bacterianos patógenos, se adquiere de pacientes, líquidos biológicos u objetos inanimados. La higiene de manos la elimina de manera importante. (8)

Contaminado: se refiere a toda superficie, animada o inanimada, que se sabe aloja microorganismos. (5)

Control biológico: método que determina la presencia de bacterias patógenas en objetos sometidos a un proceso de esterilización. (5)

Descontaminación: proceso o método físico destinado a reducir el número de microorganismos, presentes en un objeto inanimado, dejándolo seguro para su manipulación. (5)

Desinfección: es el proceso por el cual se mata o se destruye la mayoría de los microorganismos patógenos, con la excepción de los esporos bacterianos. Los desinfectantes son usados sobre objetos inanimados. (5)

Desinfección de alto nivel: proceso de desinfección que mata bacterias vegetativas, bacilos tuberculosos, hongos, virus, pero no necesariamente un alto número de esporas bacterianas. (5)

Desinfección de nivel intermedio: proceso de desinfección que mata bacterias vegetativas, la mayoría de los hongos, los bacilos tuberculosos, y la mayoría de los virus. No mata esporas bacterianas resistentes. (5)

Desinfección de bajo nivel: proceso que mata la mayoría de las bacterias vegetativas, algunos hongos, algunos virus, pero no mata Mycobacterias ni esporas bacterianas. (5)

Desinfección terminal: proceso mediante el cual un área u objeto se desinfecta luego de que ha ocurrido alguna contaminación. (5)

Desinfectante: es un agente químico que se aplica sobre superficies o materiales inertes o inanimados, para destruir los microorganismos y prevenir las infecciones. Los desinfectantes también se pueden utilizar para desinfectar la piel y otros tejidos antes de la cirugía. (1)

Desinfectante de amplio espectro: desinfectante que tiene actividad contra una amplia variedad de microorganismos. (5)

Detergente: agente sintético, soluble en agua, efectivo para la limpieza de superficies y objetos inanimados.

Efecto residual: propiedad de ciertas sustancias antisépticas para inhibir el crecimiento microbiano, tiempo después luego de su aplicación. (8)

Epidemia (brote): ocurrencia de uno o más casos similares relacionados en tiempo y lugar, requiere investigación para descubrir la ruta de transmisión de la infección y las posibles fuentes de infección, con el fin de tomar medidas para prevenir la diseminación.

Esporicida: agente químico capaz de matar esporas, especialmente esporas bacterianas. (5)

Esterilización: proceso por el cual se destruye todo tipo de microorganismos. (5)

Esterilizadora de alto vacío: tipo de esterilizadora de vapor que moviliza el aire en la cámara de vacío. (5)

Esterilizadora de vapor: esterilizadora que expone los objetos a vapor bajo alta presión. (5)

Esterilizadora por desplazamiento gravitacional: tipo de esterilizadora que moviliza aire por acción de la gravedad. (5)

Exposición: contacto directo o indirecto de una persona con un agente físico, químico o biológico, capaz de producir daño a la salud. (8)

Exposición al riesgo: los trabajadores de la salud constituyen una población con alto riesgo de sufrir alguna patología por la elevada probabilidad que tienen de llevar a cabo contactos inseguros con diferentes tipos de fluidos corporales y microorganismos que se encuentran en el ambiente donde se desenvuelven. La exposición y el contagio ocurren especialmente cuando no hay preparación adecuada, se carece de protección y se omiten las precauciones mínimas de Bioseguridad. (9)

Exposición humana: circunstancia por la cual una persona está en situación de contacto directo con heridas abiertas, escoriaciones o membranas mucosas; con sangre o líquidos que contienen microorganismos patógenos. (10)

Flora bacteriana cutánea: presencia habitual de gérmenes bacterianos que habitan la piel de los seres humanos. Se divide en residente y transitoria. (8)

Flora bacteriana residente: es la flora comensal de la piel y que juega un rol importante en la resistencia a la colonización bacteriana. Se halla constituida por gérmenes no patógenos como: Staphylococcus epidermidis, Difteroides y Propionibacterium. (8)

Flora bacteriana transitoria: es la flora que se halla compuesta por gérmenes contaminantes, recientemente adquiridos de pacientes colonizados o infectados; se multiplican fácilmente en las superficies de la mano y pueden sobrevivir por largo tiempo si no hay una adecuada higiene de manos. Comprenden fundamentalmente gérmenes patógenos hospitalarios como: enterobacterias, bacilos Gram negativos, Staphylococcus aureus y levaduras. (8)

Factores de riesgo: circunstancia que aumenta la probabilidad de ocurrencia de una enfermedad o evento. (11)

Fungicida: agente químico capaz de matar hongos. (5)

Gas de óxido de etileno: gas tóxico altamente inflamable capaz de esterilizar un objeto. (5)

Germicida: agente químico que destruye microorganismos. Puede ser que destruya microorganismos patógenos, pero no necesariamente esporas bacterianas resistentes. Puede ser usado sobre tejidos vivos (antisépticos) o sobre objetos inanimados (desinfectantes). (5)

Glutaraldehído: (OHC(CH₂)₃CHO) compuesto químico de la familia de los aldehídos capaz de esterilizar objetos. (5)

Incidente Laboral: “suceso acontecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios” (12)

Infección: respuesta inflamatoria por parte del huésped, inicialmente local y luego diseminada, ante la presencia, invasión y aumento en el número de gérmenes bacterianos contaminantes o colonizantes, los cuales se tornan patógenos. (8)

Infección intrahospitalaria: “son aquellas adquiridas en el hospital o institución prestadora de servicios de salud y son causadas por microorganismos reconocibles a través de manifestaciones clínicas y/o confirmación microbiológica” (13)

Infección extrahospitalaria: infección adquirida a partir del entorno, incluyendo las infecciones adquiridas indirectamente por el uso de medicamentos. Las infecciones extrahospitalarias se diferencian de las enfermedades nosocomiales o intrahospitalarias por los tipos de organismos que afectan a los pacientes que están recuperándose de una enfermedad o lesión.” (14)

Jabón líquido o en barra: sustancia líquida (gel) o sólida con actividad detergente que se utiliza para la limpieza de las manos, y que no tiene propiedades antimicrobianas. (15)

Jabón o gel antimicrobiano o antiséptico: sustancia sólida o líquida con actividad detergente que se utiliza para la limpieza de manos, que se halla combinada con sustancias químicas con efecto antimicrobiano. (8)

Lavador–desinfectador: equipo que lava y esteriliza el instrumental quirúrgico después de una operación. (5)

Limpiador ultrasónico: equipamiento para limpieza del instrumental por cavitación. (5)

Limpieza: eliminación física de materia orgánica, polvo y cualquier material extraño de los objetos. Debe realizarse con agua, con o sin detergente, más acción mecánica y proceder a los procesos de desinfección y esterilización. La limpieza está diseñada para remover, más que para matar microorganismos. (8)

Peligro: es algo que tiene potencialidad de causar daño a personas, equipos, instalaciones o al medio ambiente.(16)

Riesgo: probabilidad ocurrencia de un evento: Magnitud estimada de pérdidas posibles generadas por un determinado evento adverso y sus efectos, sobre las personas, las actividades institucionales, económicas, sociales, y el ambiente. Los factores de riesgo pueden ser de origen natural o antrópico. (16)

Salud ocupacional: rama de la salud pública que tiene por finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por todos los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades. La salud ocupacional persigue el más alto grado de bienestar y seguridad de los trabajadores, consiguiendo aumentar la productividad de una organización del país. (16)

Sanear: proceso que resulta en una reducción de la población microbiana sobre una superficie inanimada a un nivel seguro o relativamente seguro. (5)

Séptico: la existencia de microorganismos o de sus toxinas en áreas que normalmente no los poseen, lo que indica que están contaminadas. (17)

Soluciones limpiadoras: son productos con capacidad de eliminar residuos o sustancias de desecho en la piel sana o heridas, mediante sistemas físicos o químicos. No tienen la capacidad de evitar la proliferación de microorganismos. (1)

Tuberculocida: agente químico capaz de matar *Mycobacterium tuberculosis*. (5)

Trabajador de salud: cualquier persona cuya actividad implique contacto con pacientes, fluidos biológicos u objetos que hayan estado en contacto con ellos. Se consideran aquí los profesionales: médicos, enfermeras, obstetras, odontólogos, tecnólogos médicos, técnicos de enfermería, internos de medicina, estudiantes y todo el personal de servicios generales y administrativos. (16)

Verificador de control de esterilización: método que determina si un proceso ha sido completado; no indica si los objetos sometidos a este método están estériles. (5)

Vida de estante o anaquel: período de tiempo que un objeto empaquetado permanecerá estéril después que ha sido sometido a un proceso de esterilización. (5)

Virucida: agente químico capaz de matar virus. (5)

7. Capítulo I. De la bioseguridad

Tomando en cuenta que “la bioseguridad es el conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo y con el fin de reducir o eliminar los peligros para la salud del personal, la comunidad y el medio ambiente”, (18) los principios de la misma se resumen en :

1. Universalidad: medidas que deben involucrar a todos los pacientes de todos los establecimientos de salud. Todo el personal debe cumplir las precauciones estándares de manera rutinaria para prevenir la exposición que pueda dar origen a enfermedades y (o) accidentes. (18,19)

2. Uso de barreras: “evitar la exposición directa a sangre y a otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos.” (19)

3. Medidas de eliminación de material contaminado: “conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados, a través de los cuales los materiales utilizados en la atención a pacientes, son depositados y eliminados sin riesgo.” (19)

De acuerdo con estos principios, tienen riesgo de exponerse a factores adversos relacionados con bioseguridad, los siguientes (20):

“**Los profesionales de la salud** que, en contacto con los pacientes no utilicen dispositivos médicos para protección de personal (bata, guantes, gorro, mascarilla, gafas y/o protector ocular), o que durante su actividad asistencial se encuentren expuestos a fluidos corporales y materiales cortopunzantes.” (21)

“**Los trabajadores de la salud** constituyen una población con alto riesgo de sufrir alguna patología por la elevada probabilidad que tienen de llevar a cabo contactos inseguros con diferentes tipos de fluidos corporales y microorganismos que se encuentran en el ambiente donde se desenvuelven. La exposición y el contagio ocurren especialmente cuando no hay protección adecuada y se omiten las precauciones mínimas de bioseguridad.” (21)

Los pacientes “representan una población con alto riesgo de sufrir alguna patología al estar expuestos o llevar a cabo contactos inseguros con diferentes tipos de fluidos corporales y microorganismos que se encuentran en el ambiente general, en el hogar, en el trabajo y en los lugares donde se prestan servicios de salud; más cuando presentan patologías debilitantes o situaciones de inmunodeficiencia que facilitan el desarrollo de enfermedades oportunistas. A su vez, los pacientes también son portadores de gérmenes que pueden difundirse en el ambiente de las instalaciones de salud a las cuales asiste y que son capaces de afectar a otros pacientes, al personal de salud o a otros.” (21)

“**Otras personas** que concurren o que se encuentran en las instalaciones de salud tales como familiares, acompañantes, trabajadores de la administración, visitantes y en general todas las personas que asisten a los servicios de salud se encuentran expuestos al riesgo de sufrir alguna patología por el contacto o la exposición insegura con fluidos corporales y microorganismos que se encuentran en el ambiente donde se prestan servicios de salud.” (21)

La comunidad en general, cualquier infección contraída por los usuarios y el personal o funcionarios tiene el riesgo potencial de extenderse a la comunidad y propagarse a otras personas, según la naturaleza de la infección. (6)

7.1 Precauciones estándar en la atención de salud

“Las precauciones estándares tienen por objeto reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos transmitidos por la sangre y otros tipos de agentes patógenos de fuentes tanto reconocidas como no reconocidas. Son las precauciones básicas para el control de la infección que se deben usar, como un mínimo, en la atención de todos los pacientes.” (22) (Ver anexo 1)

Las precauciones estándar se aplican a la sangre y a “todos los fluidos biológicos, secreciones y excreciones, excepto el sudor, e independientemente si contienen sangre visible o no” (23); piel no intacta y membranas mucosas.

7.1.1 Precaución. 1 Higiene de manos

“Término genérico referido a cualquier medida adoptada para la limpieza de las manos” (24) ya sea por fricción con un preparado de base alcohólica o lavado con agua y jabón, “con el objetivo de reducir o inhibir el crecimiento de microorganismos en las manos.” (24)

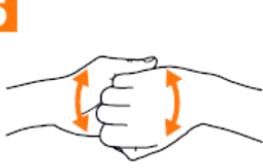
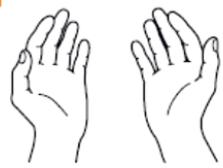
Tabla 1. Tipos de higiene de las manos

Tipos	Clasificación	Objetivo	Producto
Fricción antiséptica con un preparado de base de alcohol (PBA)	Fricción Antiséptica	Reducir flora residente y eliminar la flora transitoria presente en la piel	Preparado de base alcohólica, etílico o isopropílico 63 al 70%
	Fricción Antiséptica pre quirúrgica	Prevenir la contaminación del sitio quirúrgico por microorganismos presentes en las manos del equipo quirúrgico	Soluciones de Gluconato de clorhexidina al 1% y alcohol etílico al 61%
Lavado con agua y jabón	Lavado social o lavado de manos con jabón no antiséptico	Remover la flora transitoria y la suciedad moderada de las manos. No tiene acción sobre la flora residente.	Jabón sin antiséptico
	Lavado antiséptico	Eliminar en forma significativa tanto la flora transitoria como la residente presente en las manos.	Jabón antiséptico
	Lavado quirúrgico	Prevenir la contaminación del sitio quirúrgico por microorganismos presentes en las manos del equipo quirúrgico	Jabón Antiséptico o Soluciones de clorhexidina al 4% o Gluconato de clorhexidina al 1% y alcohol etílico al 61%,

Tomado de: Organización Mundial de la Salud - Washington, 2009. (24)

Gráfico 1. Técnicas de higiene de manos por fricción con preparaciones alcohólicas

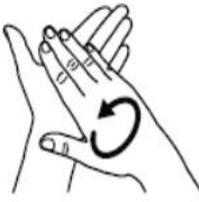
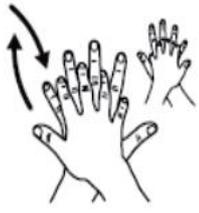
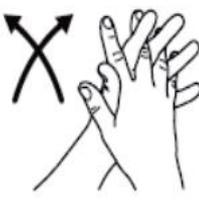
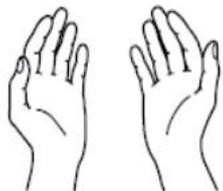
⌚ Duración de todo el procedimiento: 20-30 segundos

1a 	1b 	2 
Deposite en la palma de la mano una dosis de producto suficiente para cubrir todas las superficies;		Frótese las palmas de las manos entre sí;
3 	4 	5 
Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;	Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;	Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la man opuesta, agarrándose los dedos;
6 	7 	8 
Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;	Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;	Una vez secas, sus manos son seguras.

Tomado de: World Health Organization, 2010. (25)

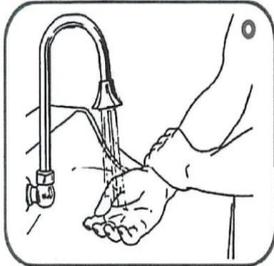
Gráfico 2. Técnicas de higiene de manos por lavado con preparaciones alcohólicas

0 Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos

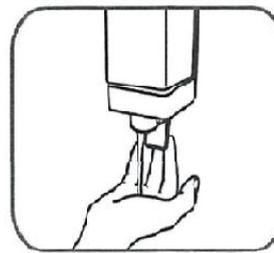
<p>0</p>  <p>Mójese las manos con agua;</p>	<p>1</p>  <p>Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;</p>	<p>2</p>  <p>Frótese las palmas de las manos entre sí;</p>
<p>3</p>  <p>Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;</p>	<p>4</p>  <p>Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;</p>	<p>5</p>  <p>Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;</p>
<p>6</p>  <p>Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;</p>	<p>7</p>  <p>Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;</p>	<p>8</p>  <p>Enjuáguese las manos con agua;</p>
<p>9</p>  <p>Séquese con una toalla desechable;</p>	<p>10</p>  <p>Sírvase de la toalla para cerrar el grifo;</p>	<p>11</p>  <p>Sus manos son seguras.</p>

Tomado de: World Health Organization, 2010. (25)

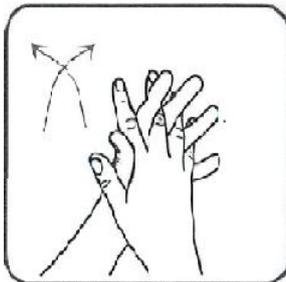
Gráfico 3. Descripción de la técnica de lavado de manos quirúrgico con agua y jabón antiséptico



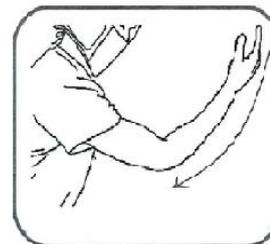
Moje sus manos y antebrazos con agua.



Coloque una cantidad de jabón antiséptico suficiente para cubrir todas las superficies a tratar



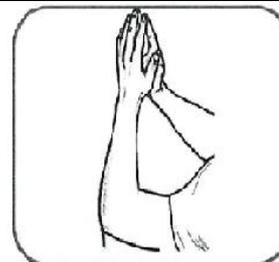
Frote cada lado de cada dedo, entre los dedos, la palma y el dorso de la mano durante dos minutos.



Continuar frotando las muñecas y antebrazos hasta el codo, durante un minuto. Repita el proceso en la otra mano y el otro brazo manteniendo las manos por encima de los codos en todo momento



Enjuagar las manos y los antebrazos desde los dedos hacia el codo, pasándolos a través del agua en una sola dirección



Acceder al quirófano manteniendo las manos y antebrazos por encima de los codos y alejados de la ropa quirúrgica



Con una toalla estéril, secar sin frotar desde los dedos hacia los codos.

3 a 6 minutos

Tomado de: Organización Mundial de la Salud, 2009. (24)

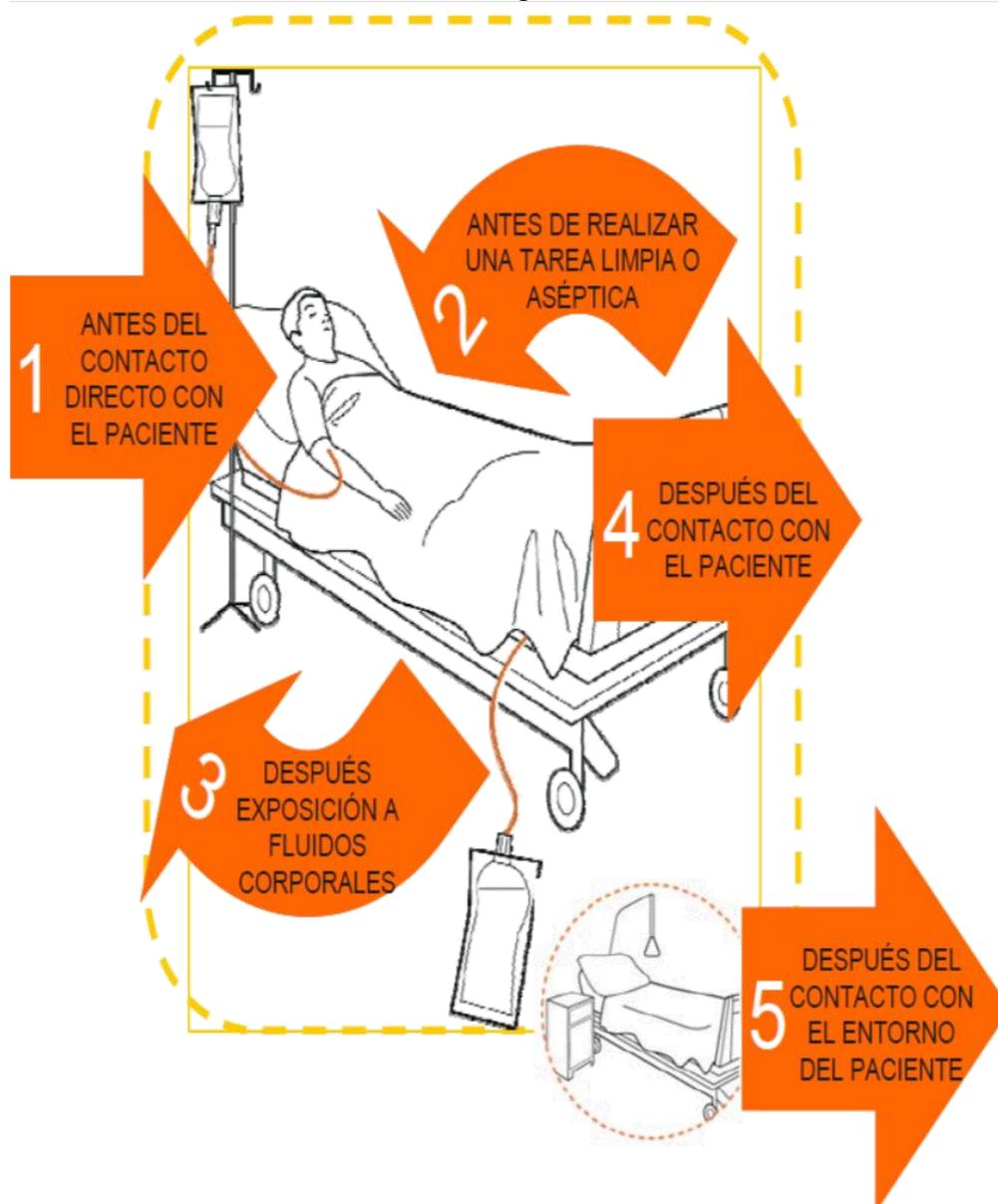
Los cinco momentos en los que se requiere la higiene de manos

El modelo sobre la higiene de manos propone una visión consolidada para los profesionales de la salud, con objeto de minimizar la variación entre individuos y conducir a un incremento global del cumplimiento de las prácticas efectivas de higiene de las manos según las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS). (24)

Los cinco momentos para la higiene de las manos, se propone como modelo de referencia para la apropiada realización, enseñanza y evaluación de la higiene de las manos, siendo una herramienta para identificar los momentos en los que debe realizarse dicha higiene, así como para distinguir aquellos en los que no resulta útil. (24)

Las indicaciones para la higiene de manos se desarrollan en cinco momentos esenciales:

Gráfico 4. Mis 5 momentos en la higiene de manos



de: Organización Mundial de la Salud - Washington ,2009. (24)

Tomado

Gráfico 5. Primer momento

Momento 1: Antes del contacto directo con el paciente.



Cuándo: *antes de tocar al paciente al acercarse a él. Esta indicación viene determinada al producirse el último contacto con el área de asistencia y previa al siguiente contacto con el paciente.*

Por qué: *para prevenir la transmisión de gérmenes desde el área de asistencia al paciente y en última instancia proteger al paciente de la colonización y, en algunos casos, de las infecciones exógenas por parte de gérmenes nocivos transmitidos por las manos de los*

profesionales sanitarios.

Notas: Este momento se produce antes del contacto con la ropa y la piel intacta del paciente; la acción de higiene de manos puede realizarse al entrar en la zona del paciente, al acercarse al paciente o inmediatamente antes de tocarlo.

El contacto con las superficies del entorno del paciente puede producirse al tocar objetos entre el momento en que se penetra en la zona del paciente y el contacto con éste; la higiene de las manos no es necesaria antes de tocar estas superficies sino antes del contacto con el paciente.

Si después de efectuar la higiene de manos pero antes del contacto con el paciente, se producen otros contactos de este tipo o con el entorno del paciente, no es necesario repetir la higiene de manos.

Situaciones que ejemplifican el contacto directo

- Antes de estrecharle la mano a un paciente o acariciar la frente de un niño;
- Antes de ayudar a un paciente en actividades de cuidado personal: moverse, darse un baño, comer, vestirse, etcétera;
- Antes de prestar asistencia u otro tratamiento no invasivo: colocar una máscara de oxígeno o realizar fisioterapia;
- Antes de realizar una exploración física no invasiva: tomar el pulso, la presión sanguínea, auscultar el pecho o realizar un electrocardiograma.

Manos limpias antes de tener contacto con el paciente

Protege al paciente de los gérmenes nocivos que llevamos en las manos

Tomado de: Organización Mundial de la Salud – Washington, 2009. (24)

Gráfico 6. Segundo momento

Segundo Momento. Antes de realizar una tarea limpia o aséptica.

Cuándo: inmediatamente antes de acceder a un punto crítico con riesgo infeccioso para el paciente. Esta indicación viene determinada al producirse el último contacto con cualquier superficie del área de asistencia y de la zona del paciente (incluyendo al paciente y su entorno), y previo a cualquier procedimiento que entrañe contacto directo o indirecto con las membranas mucosas, la piel no intacta o un dispositivo médico.

Por qué: para impedir la transmisión de gérmenes por inoculación al paciente, así como de un punto del cuerpo a otro del mismo paciente.

Notas:

Si se emplean guantes para realizar el procedimiento limpio / aséptico, debe efectuarse una higiene de manos antes de ponérselos.



**Manos limpias
inmediatamente antes de
realizar una tarea**

La indicación no viene definida por una secuencia de acciones asistenciales, sino por el contacto directo o indirecto con la membrana mucosa, la piel dañada o un dispositivo médico invasivo.

**Protege al paciente de los
gérmenes nocivos incluidos
los del propio paciente**

También debe tener en cuenta esta indicación cualquier profesional de la salud que trabaje en algún punto de la cadena asistencial anterior a la atención directa y se encargue de preparar algún producto o instrumento destinado a estar en contacto con las mucosas o la piel no intacta vía ingestión o inoculación (personal de esterilización, farmacia, cocina).

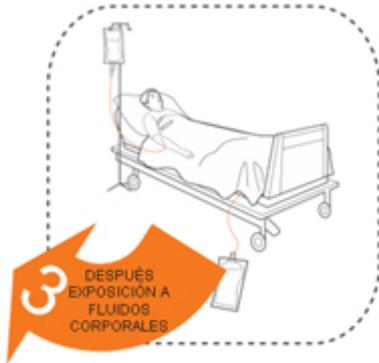
Situaciones que ejemplifican procedimientos limpios/ asépticos:

- Antes de cepillar los dientes al paciente, de poner gotas en los ojos, de realizar un tacto vaginal o rectal, examinar la boca, la nariz o el oído con o sin instrumental, introducir un supositorio o un pesario o realizar una succión de la mucosa;
- Antes de vendar una herida con o sin instrumental, de aplicar pomada en una vesícula o realizar una inyección o punción percutánea;
- Antes de introducir un dispositivo médico invasivo (cánula nasal, sonda nasogástrica, tubo endotraqueal, sonda urinaria, catéter percutáneo, drenaje), de detener / abrir cualquier circuito de un dispositivo médico invasivo (con fines de alimentación, medicación, drenaje, succión o monitorización);
- Antes de preparar comida, medicamentos, productos farmacéuticos o material estéril.

Tomado de: Organización Mundial de la Salud - Washington, 2009. (24)

Gráfico 7. Tercer momento

Tercer momento: Después de exposición a fluidos corporales



Cuándo: en cuanto termina la tarea que entraña un riesgo de exposición a fluidos corporales (y después de quitarse los guantes). Esta indicación viene determinada al producirse contacto con la sangre u otros fluidos corporales (aunque éste sea mínimo y no se vea con claridad) y previa al siguiente contacto con cualquier superficie, incluyendo al paciente, su entorno o el área de asistencia sanitaria.

Por qué: para proteger al profesional sanitario de la colonización o infección por los gérmenes del paciente y para proteger el entorno sanitario de la contaminación y de la subsiguiente propagación potencial.

Esta acción puede posponerse hasta que el profesional sanitario haya abandonado el entorno del paciente si debe retirar y procesar equipo (por ejemplo, un tubo de drenaje abdominal) en una zona adecuada, siempre y cuando sólo toque dicho equipo antes de realizar la higiene de las manos.

Notas: si el profesional sanitario lleva guantes en el momento de la exposición a un fluido corporal, debe quitárselos inmediatamente después y efectuar una higiene de manos.

Esta acción puede posponerse hasta que el profesional sanitario haya abandonado el entorno del paciente si debe retirar y procesar equipo (por ejemplo, un tubo de drenaje abdominal) en una zona adecuada, siempre y cuando sólo toque dicho equipo antes de realizar la higiene de las manos.

También debe tener en cuenta esta indicación cualquier profesional de la sanidad que trabaje en algún punto de la cadena asistencial posterior a la atención directa al paciente y tenga que manipular fluidos corporales (técnico de laboratorio, patólogo), equipo sucio y contaminado (personal de esterilización), residuos sucios y contaminados (personal de mantenimiento o de servicios).

**Manos limpias
inmediatamente después
del riesgo de exposición
a fluidos orgánicos**

**(y después de quitarse
los guantes)**

**Se protege a usted mismo
y al medio asistencial de
gérmenes nocivos**

Situaciones que ejemplifican el riesgo de exposición a fluidos corporales:

- Cuando termina el contacto con una membrana mucosa y / o piel no intacta.
- Después de una punción o inyección percutánea; después de introducir un dispositivo médico invasivo (acceso vascular, catéter, tubo, drenaje, etcétera); después de detener y abrir un circuito invasivo;
- Después de retirar un dispositivo médico invasivo;
- Después de retirar cualquier dispositivo médico no invasivo, usado para protección (vendaje, gasa, compresa, etcétera);
- Después de manipular una muestra orgánica; después de limpiar excreciones y cualquier otro fluido corporal; después de limpiar cualquier superficie contaminada y material sucio (ropa de cama manchada, aparatos dentales, instrumentos, orinales, cuñas, sanitarios, etcétera).

Tomado de : Organización Mundial de la Salud - Washington, 2009.(24)

Gráfico 8. Cuarto momento

Cuarto momento : Después del contacto con el paciente

Cuándo: al alejarse del paciente, después de haberlo tocado. Esta indicación viene determinada al producirse el último contacto con la piel intacta, la ropa del paciente o una superficie de su entorno (después del contacto con el paciente) y previo al siguiente contacto con una superficie en el área de asistencia sanitaria.

Por qué: para proteger al profesional sanitario de la colonización y la infección potencial por los gérmenes del paciente y para proteger el entorno del área de asistencia de la contaminación y la potencial propagación.

Notas: la acción se puede posponer hasta que el profesional sanitario haya abandonado la zona del paciente si tiene que retirar y procesar equipo en una zona adecuada, siempre y cuando sólo toque dicho equipo antes de realizar la higiene de manos. La indicación 4 no se puede dissociar de la indicación 1. Cuando el profesional sanitario toca directamente al paciente y después toca otro objeto en el entorno del paciente antes de abandonar la zona se aplica la indicación 4 y no la 5.

Situaciones que ejemplifican el contacto directo:

Manos limpias después de tocar a un paciente.

Se protege a usted mismo y al medio asistencial de gérmenes nocivos

realizar fisioterapia.



- Después de estrecharle la mano a un paciente o acariciar la frente de un niño;
- Después de ayudar a un paciente en las actividades de cuidado personal: moverse, darse un baño, comer, vestirse, etcétera;
- Después de realizar una exploración física no invasiva: tomar el pulso, la presión sanguínea, auscultar el pecho o realizar un electrocardiograma;
- Después de prestada la asistencia y otros tratamientos no invasivos: cambiar la ropa de la cama en la que se encuentra el paciente, colocar una máscara de oxígeno o

Tomado de: Organización Mundial de la Salud - Washington, 2009.(24)

Gráfico 9. Quinto momento

Quinto momento 5 : Después del contacto con el entorno del paciente



Cuándo: después de tocar cualquier objeto o mueble al salir del entorno del paciente, sin haber tocado a éste. Esta indicación viene al producirse el último contacto con las superficies y los objetos inertes en el entorno del paciente (sin haber tocado a éste) y previo al siguiente contacto con una superficie en el área de asistencia.

Por qué: para proteger al profesional sanitario de la colonización por los gérmenes del paciente que pueden estar presentes en las superficies / objetos de entorno inmediato y para proteger el entorno sanitario de la contaminación y la potencial propagación.

Nota: La indicación 4, «después del contacto con el paciente» y la indicación 5, «después del contacto con el entorno del paciente» no pueden combinarse jamás, puesto que la indicación 5 excluye el contacto con el paciente y la indicación 4 sólo se aplica después del contacto con éste.

Situaciones que ejemplifican contactos con el entorno del paciente:

- Después de una actividad de mantenimiento: cambiar la ropa de cama sin que el paciente esté en ella, agarrar la barandilla de la cama o limpiar la mesita de noche;
- Después de una actividad asistencial: ajustar la velocidad de la perfusión o apagar una alarma de monitorización;

Después de otros contactos con superficies u objetos inanimados (lo ideal sería que se evitaran): apoyarse en una cama o en una mesita de noche.

Manos limpias después de cualquier objeto o mueble del entorno del paciente.
Aunque no haya tocado al paciente

Se protege a usted mismo y al medio asistencial de gérmenes nocivos

Tomado de: Organización Mundial de la Salud - Washington, 2009. (24)

Gráfico 10. Técnica de antisepsia prequirúrgica con preparados de base alcohólica



Tomado de: Organización Mundial de la Salud – Washington, 2009. (24)

Tabla 2. Recomendaciones para la antisepsia quirúrgica de manos

Quitarse anillos, relojes y pulseras antes de comenzar con la antisepsia de las manos para cirugía. Están prohibidas las uñas artificiales y esmalte en las mismas.

Los lavamanos deberían diseñarse para reducir el riesgo de salpicaduras.

Si las manos están visiblemente sucias, lavarlas con jabón común antes de la antisepsia quirúrgica de manos. Remover la suciedad de debajo de sus uñas usando un limpiador de uñas, preferentemente debajo del agua corriente.

Los cepillos para la antisepsia quirúrgica de manos no son recomendables.

La antisepsia quirúrgica de manos debería realizarse usando un jabón antimicrobiano adecuado o una preparación a base de alcohol apropiada, preferentemente con un producto que asegure una actividad sostenida antes de ponerse los guantes.

Si la calidad del agua en la sala de operaciones no es segura, se recomienda la antisepsia quirúrgica de manos con una preparación a base de alcohol antes de ponerse los guantes esterilizados al realizar procedimientos quirúrgicos.

Al realizar la antisepsia quirúrgica de manos con un jabón antimicrobiano, frotar las manos y antebrazos durante el tiempo recomendado por el fabricante, generalmente de 2 a 5 minutos. No es necesario mucho tiempo de frotado (por ej. 10 minutos).

Al usar una preparación a base de alcohol quirúrgico con actividad sostenida, siga las instrucciones del fabricante para el tiempo de aplicación. Aplicar el producto únicamente para secar las manos. No combinar el frotado de manos quirúrgico con el frotado de manos con una preparación a base de alcohol consecutivamente.

Al usar una preparación a base de alcohol, usar lo suficiente como para mantener las manos y antebrazos húmedos con el producto durante todo el procedimiento de antisepsia quirúrgica de manos. La técnica de antisepsia quirúrgica de manos con productos a base de alcohol se ilustra más adelante.

Luego de la aplicación de la preparación a base de alcohol como se recomienda, permitir que las manos y antebrazos se sequen completamente antes de usar los guantes estériles.

Responsabilidades de los establecimientos de salud y de las autoridades centrales para la higiene de manos

Administradores de establecimientos de salud

Proporcionar a los profesionales de la salud acceso a un abastecimiento continuo de agua en todos los puntos de salida de agua, y acceso a las instalaciones necesarias para lavarse las manos.

Proporcionar a los profesionales de la salud un acceso fácil a preparaciones alcohólicas para fricción de las manos en los lugares de atención al paciente.

Hacer de la observancia de la higiene de las manos una prioridad del establecimiento de salud y proporcionar el liderazgo, el apoyo administrativo y los recursos económicos adecuados.

Asignar a los profesionales de la salud la formación y el tiempo necesarios para realizar actividades de control de infecciones en los establecimientos de salud, inclusive para la aplicación de un programa de promoción de la higiene de las manos.

Poner en práctica un programa de educación continua para mejorar el cumplimiento de las prácticas recomendadas de higiene de las manos por parte de los profesionales de salud.

Con respecto a la higiene de las manos, asegurarse de que la fuente de suministro de agua del establecimiento de salud esté físicamente separada de las redes de desagüe y alcantarillado, y establecer un sistema regular de vigilancia y gestión.

Autoridades a nivel central

Hacer de la observancia de una mejor higiene de las manos una prioridad nacional y estudiar la posibilidad de financiar, coordinar y aplicar un programa para mejorarla.

Respaldar el fortalecimiento de la capacidad de control de infecciones en los centros de asistencia sanitaria.

Fomentar la higiene de las manos a nivel comunitario para mejorar tanto la protección propia como la de las demás personas.

Fuente: World Health Organization, 2009. (2)

7.1.2 Precaución 2. Equipo de protección personal (EPP)

“Se refiere a una serie de barreras que se utilizan solas o combinadas para proteger las membranas mucosas, las vías respiratorias, la piel y la ropa del contacto con agentes infecciosos. La selección de los equipo de protección personal se basa en la naturaleza de la interacción entre el paciente y/o el modo probable (s) de transmisión” (26)

“El personal debe trabajar protegido con el equipo de protección personal para prevenir de manera crítica la exposición percutánea y por mucosa de sangre y otros materiales” (5) potencialmente peligrosos.

7.1.3 Precaución 3. Uso de guantes

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), los guantes médicos se definen como insumos desechables utilizados durante los procedimientos, e incluyen (27):

- Guantes de manejo (estériles o no estériles) para procedimientos del personal de salud.
- Guantes quirúrgicos estériles que tienen características específicas de grosor, elasticidad y resistencia.
- Guantes para quimioterapia.

En general, se recomienda usar guantes por parte de los trabajadores de la salud por dos razones fundamentales (27):

- Para disminuir la probabilidad y el riesgo de contaminación de las manos (sangre y otros fluidos corporales).
- Para reducir el riesgo de diseminación de gérmenes y microorganismos al medio ambiente, la transmisión de éstos del trabajador de la salud al paciente, del paciente a los trabajadores de la salud y de paciente a paciente.

Se recomienda usar guantes en toda actividad que pueda llevar a exposición a sangre y otros fluidos corporales y/o contacto con membranas mucosas y piel no intacta. (27)

El uso de guantes en la prevención de la contaminación de las manos en los trabajadores de la salud, ayuda a reducir la transmisión de patógenos en el cuidado de la salud, lo cual se respalda en varios estudios clínicos. (27)

Sin embargo, los trabajadores de la salud deben saber que el uso de guantes no proporciona protección completa contra la contaminación de las manos. Los guantes

pueden tener pequeños defectos por donde se filtran los patógenos o los mismos pueden llegar a las manos durante el retiro de los guantes. Por tal motivo, el lavado de manos con agua y jabón sigue siendo la base para garantizar la descontaminación después de quitarse los guantes. (27)

Uso inadecuado de los guantes (28)

- Los trabajadores de la salud deben ser capaces de diferenciar las situaciones clínicas específicas para el uso de guantes y aquellas donde su uso no es necesario. No debe usarse guantes cuando no está indicado ya que representa un desperdicio de recursos y tiene un importante impacto en la transmisión cruzada. Adicionalmente, se puede perder la oportunidad para una adecuada higiene de manos.
- El trabajador de salud debe estar en conocimiento sobre el momento para colocarse y retirarse los guantes. Se debe procurar no usar guantes contaminados (por almacenamiento, colocación o retiro inadecuados).

Consideraciones para el uso de guantes

Se recomienda el uso de guantes sin polvo para evitar reacciones no deseadas con los preparados en base alcohólica que puedan existir en los establecimientos de salud. (28)

Los guantes usados por los trabajadores de la salud deben garantizar la impermeabilidad, una flexibilidad máxima y una importante sensibilidad. Los materiales generalmente usados son látex de caucho natural y materiales sintéticos sin látex como vinilo, nitrilo y neopreno. (29)

“Los estudios publicados indican que si el guante es de látex, debe estar libre de polvo, liberar muy pocas proteínas de látex y tener la menor concentración y el menor número de productos químicos residuales de la fabricación. No hay que fiarse del término ‘hipoalérgico’ que no significa bajo contenido en proteína de látex sino que se refiere a un menor uso de otros productos químicos.” (29)

Recomendaciones sobre el uso de los guantes

- De ninguna manera el uso de guantes modifica las indicaciones o momentos para la higiene de manos o reemplaza la acción de la misma.
- Use guantes cuando prevea contacto con la sangre u otros fluidos corporales, mucosa, piel no intacta o material potencialmente infeccioso.
- Retírese los guantes después de atender a un paciente. No use el mismo par de guantes para la atención de otro paciente.
- Cuando use guantes, cámbielos o elimínelos en las siguientes situaciones: durante la atención de un paciente si pasa de un sitio contaminado del cuerpo a otro sitio del cuerpo (incluyendo una membrana mucosa, piel no intacta o un dispositivo médico dentro del mismo paciente o el medio ambiente).

Fuente: Organización Mundial de la Salud - Washington (2009). (24)

Tabla 3. Indicaciones para el uso de guantes y su eliminación

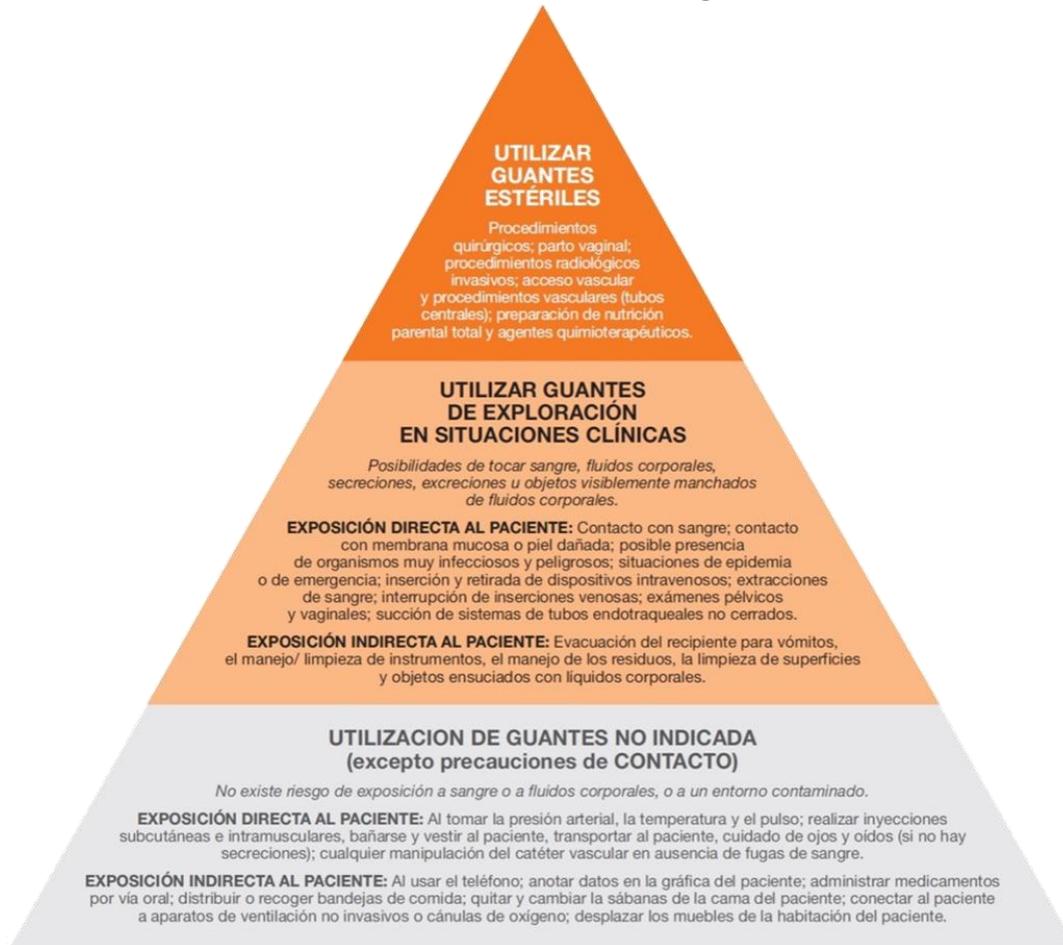
Uso de guantes	<ul style="list-style-type: none">• Antes de un procedimiento estéril.
	<ul style="list-style-type: none">• Al anticipar contacto con sangre u otro fluido corporal, independientemente de la existencia de condiciones estériles incluido el contacto con la piel no intacta y la membrana mucosa.
	<ul style="list-style-type: none">• Contacto con un paciente y su entorno inmediato durante precauciones de contacto.
Eliminación de guantes	<ul style="list-style-type: none">• Cuando este comprometida y/o se sospeche falta de integridad del mismo.
	<ul style="list-style-type: none">• Cuando el contacto con sangre u otro fluido corporal se ha producido y ha terminado.
	<ul style="list-style-type: none">• Cuando el contacto con un solo paciente y su alrededor, o con una parte del cuerpo contaminada en un paciente ha terminado.
	<ul style="list-style-type: none">• Cuando hay una indicación para la higiene de las manos.

Tomado de: Organización Mundial de la Salud – Washington, 2009. (24)

La pirámide sobre el uso de guantes

Para facilitar la toma de decisiones sobre cuando usar o no guantes, se presenta la pirámide sobre el uso de guantes, en base a precauciones estándar y de contacto (gráfico 11). El lavado de manos debe hacerse cuando la situación lo amerite, independiente del uso o no de guantes médicos. (28)

Gráfico 11. Pirámide de utilización de guantes



Zona naranja: indicaciones de uso de los guantes estériles.

Zona tomate: indicaciones de uso de los guantes limpios (de manejo).

Zona plomo: no se usa guantes. **Tomado de:** World Health Organization, 2009. (30)

Reacciones adversas en relación al uso de guantes

El uso de guantes puede provocar reacciones adversas como dermatitis de contacto irritativa (zonas irritadas en la piel por lavado repetitivo), dermatitis alérgica de contacto (reacción a los químicos que aparece uno o dos días después del contacto y desaparece si se deja de usar los guantes) y reacciones de hipersensibilidad inmediata (alergia al látex mediada por la inmunoglobulina E (IgE) que cursa con enrojecimiento de las manos acompañado de picor y ronchas). Las alternativas en estos casos son: guantes sin polvo, guantes sintéticos (vinilo o nitrilo) o guantes tricapa, y otros guantes sintéticos (neopreno) o tricapa respectivamente. (28)

7.1.4 Precaución 4. Dispositivos de protección respiratoria

“Uno de los peligros ocupacionales en el entorno de la salud es la transmisión aérea de ciertas enfermedades infecciosas. El potencial de exposición no se limita a los médicos, enfermeros y personal de apoyo que atiende directamente a pacientes. Abarca también a las personas que entregan comidas, limpian las habitaciones de los

pacientes y hacen trabajos de mantenimiento. Todas las personas que trabajan en áreas donde hay pacientes infectados con enfermedades de transmisión por el aire están en posible riesgo.” (31)

Figura 1. Especificaciones de las mascarillas



Figura (1)

Figura (2)

Figura (3)

- (1) Respirador N95 con mascarilla de filtrado, con buen ajuste. Probado y aprobado por NIOSH,
- (2) Mascarilla quirúrgica, no se ajusta a la cara y crea espacios por donde pueden entrar partículas. Autorizado por la FDA,
- (3) Respirador N95 quirúrgico con mascarilla de filtrado, con buen ajuste y resistente a líquidos. Probado y aprobado por NIOSH y autorizado por la FDA. (31)

Respirador N95

“Los respiradores N95 con mascarilla de filtrado son una parte importante del control de infecciones en los entornos de salud. A diferencia de las mascarillas quirúrgicas, los respiradores están diseñados específicamente para proporcionar protección respiratoria al crear un sello hermético contra la piel y no permitir que pasen partículas que se encuentran en el aire, entre ellas, patógenos. La designación N95 indica que el respirador filtra al menos el 95% de las partículas que se encuentran en el aire.” (31) se deben utilizar por ejemplo cuando se atiende a pacientes con tuberculosis (TB) o para descarte de ésta.

“El personal debe usar los respiradores conforme a las normas del programa integral de protección respiratoria OSHA 1940.134. Los empleadores deben cumplir el requisito de crear e implementar un programa de protección respiratoria escrito que incluya procedimientos específicos para el lugar de trabajo, y proveer capacitación sobre esos procedimientos por parte de una persona calificada.” (31)

Tabla 4. Técnica para colocarse y retirarse el respirador N95

Lávese bien las manos antes de ponerse y quitarse el respirador:
<ul style="list-style-type: none">• Si ha usado con anterioridad un respirador que le ha ajustado bien, use el mismo tamaño, modelo y la misma marca.• Revise si el respirador está en buenas condiciones. Si el respirador parece estar dañado, no lo use. Reemplácelo con uno nuevo.• Evite que haya vello facial, hebras de cabello, joyas, lentes, prendas de vestir o cualquier otra cosa entre el respirador y su cara o que esté previniendo la colocación adecuada del respirador.• Siga las instrucciones que vienen con el respirador.

<p>Colocación del respirador</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coloque el respirador en la palma de su mano con la parte que se coloca sobre la nariz tocando los dedos. ▪ Agarre el respirador en la palma de la mano (con la mano ahuecada), dejando que las bandas caigan sobre la mano. Sostenga el respirador debajo de la barbilla con la parte que se coloca sobre la nariz mirando hacia arriba. ▪ La banda superior (en respiradores de banda única o doble banda) se coloca sobre la cabeza, descansando en el área superior de la parte de atrás de la cabeza. La banda inferior se coloca alrededor del cuello y debajo de las orejas. ¡No cruce las bandas una sobre la otra! ▪ Coloque la punta de los dedos de ambas manos en la parte superior del gancho de metal que cubre la nariz (si tiene gancho). Deslice hacia abajo la punta de los dedos por ambos lados del gancho de metal que cubre la nariz para moldear el área y que tome la forma de la nariz.
<p>Revisión del ajuste</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coloque ambas manos sobre el respirador y aspire un poco de aire para revisar si el respirador se ajusta totalmente a su cara. ▪ Con las manos todavía tapando completamente el respirador, bote el aire por la nariz y la boca. Si siente que el aire se filtra, no hay un ajuste adecuado. ▪ Si el aire se filtra alrededor de la nariz, reajuste la pieza de la nariz según lo indicado. ▪ Si el aire se filtra por los lados de la mascarilla, reajuste las bandas a lo largo de la cabeza hasta que obtenga un ajuste adecuado. ▪ Si no puede obtener un ajuste y sello adecuado, pida ayuda o pruébese otro tamaño o modelo.
<p>Para quitarse el respirador</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¡No toque la parte de adelante del respirador! ¡Puede estar contaminada! ▪ Quítese el respirador halando la banda inferior sobre la parte de atrás de la cabeza sin tocar el respirador y haciendo lo mismo con la banda superior ▪ Bote el respirador en el recipiente de desechos ¡lávese las manos!
<p>Los empleadores deben cumplir con la Norma de Protección Respiratoria de OSHA 29 CFR 1910.134, si los respiradores son usados por personas que están realizando tareas relacionadas con su trabajo.</p>

Tomado de: CDC-NIOSH. (32)

Condiciones del respirador

En algunos establecimientos de salud, los respiradores N95 utilizados para atender a los pacientes con Mycobacterium tuberculosis son reutilizados por el mismo trabajador sanitario. Esta es una práctica aceptable siempre y cuando el respirador no se encuentre húmedo, dañado o sucio, el ajuste no se vea comprometido por el cambio en la forma y no esté contaminado con sangre o fluidos corporales y además se almacene en un lugar limpio y seco. No existen datos sobre los cuales basar una recomendación para el tiempo de reuso de un respirador N95. (31)

Sin embargo, si la mascarilla es expuesta a un paciente con influenza epidémica (con una cepa desconocida) ésta debe considerarse contaminada y debe ser descartada, porque en estos casos también se aplica aislamiento de contacto. La recomendación previa se debe aplicar durante la primera semana de la enfermedad o hasta que se determine la cepa del virus. En el resto de casos la mascarilla N95 podría conservarse y ser cambiada cada 7 días. (31)

Mascarilla quirúrgica

Las mascarillas quirúrgicas no son protectores respiratorios, son dispositivos que se colocan sobre la boca y la nariz por el personal de quirófano durante los procedimientos quirúrgicos para proteger tanto a los pacientes como al personal y evitar la transmisión de microorganismos y fluidos corporales. Estas mascarillas no crean un sello hermético contra la piel y no filtran los patógenos del aire que son pequeños (como los responsables de enfermedades de transmisión aérea). (31)

Recomendaciones para el uso de mascarillas (33)

Las mascarillas son descartables y de material que cumpla con requisitos de filtración y permeabilidad suficiente para ser una barrera efectiva. La mascarilla no debe ser tocada con las manos mientras se esté usando ni colgarse en el cuello.
Deben descartarse inmediatamente si están húmedas o manchadas con secreciones.
El mal uso de la mascarilla o su uso inadecuado aumenta las posibilidades de transmisión de microorganismos y da una falsa impresión de seguridad.
Asegúrese de que cubra su boca y nariz, y anúdela firmemente para reducir al mínimo la separación entre la mascarilla y la cara.
Después de retirarse la mascarilla, limpie sus manos lavándolas con agua y jabón o frotándolas con un preparado de base alcohólica.
No reutilice las mascarillas descartables, deseche inmediatamente una vez utilizadas.
Debe colocarse antes del lavado de manos
Mantener colocada la mascarilla cuando sea necesario dentro del área de trabajo y mientras se realice la actividad.
Utilizar en todos los procedimientos invasivos (punción arterial, intubación y aspiración, etc.)

Gráfico 12. Colocación de la mascarilla

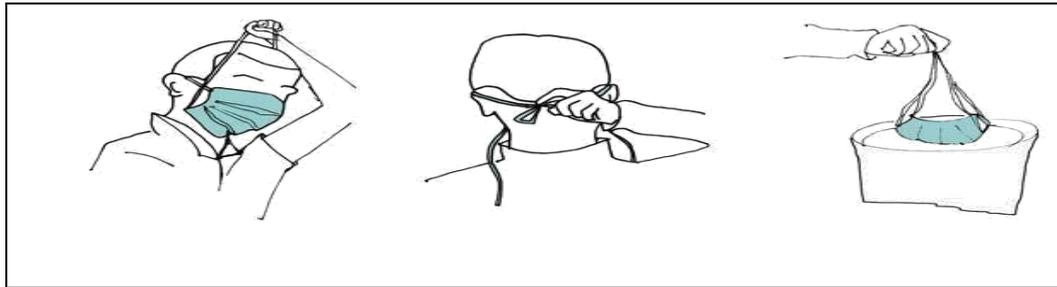
- Lavarse las manos.
- Colocarse la mascarilla cubriendo la nariz y la boca, luego amarrarla tomando solamente las tiras.
- Moldear a la altura de la nariz para que quede cómoda y segura.
- Lavarse las manos



Tomado de: Organización Panamericana de la Salud, 2010. (34)

Gráfico 13. Retiro de la mascarilla

- Desamarrar las tiras.
- Eliminar la mascarilla en depósito de desechos, manteniéndola siempre de las amarras
- Lavarse las manos después de eliminarla.



Tomado de: Organización Panamericana de la Salud, 2010. (34)

7.1.5 Precaución 5. Uso de protección ocular

“Es obligatorio cuando se realizan procedimientos que generen salpicaduras, esquirlas, gotas o aerosoles, con el fin de proteger los ojos y la piel del rostro, de infecciones en los ojos ocasionadas por la carga microbiana potencialmente patógena que éstos contienen y también de los posibles traumas que puedan producir.” (33)

Objetivo

“Proteger membranas mucosas de ojos, durante procedimientos y cuidados de pacientes con actividades que pueden generar aerosoles y salpicaduras de sangre, de fluidos corporales, secreciones, excreciones. Ejemplo: cambio de drenajes, enemas, punciones arteriales o de vía venosa central, etc. Los lentes deben ser amplios y ajustarlos al rostro para cumplir eficazmente con la protección.” (33)

Indicaciones y recomendaciones para la protección ocular (33)

Tanto gafas como caretas faciales deben cumplir con la normativa ANSI/ISEA Z87.1-2015
Para la protección personal del odontólogo y del personal auxiliar, debe preferirse el visor. Para la protección del paciente se deben emplear mono gafas o visor.
Elija protectores oculares que tengan un buen sellado periférico y mejor adaptación al rostro, los anteojos comunes no ofrecen protección.
El visor debe estar hecho de material transparente y flexible que no distorsione la visión y que permita el fácil lavado y antisepsia.
Las mono gafas requieren combinar unos oculares de resistencia adecuada con un diseño de montura o unos elementos adicionales adaptables a ella, a fin de proteger el ojo en cualquier dirección.
Cuando se deba usar anteojos de prescripción, las mono gafas o el visor deben colocarse sobre éstos.
Los protectores oculares deben someterse a limpieza y antisepsia después de cada uso.
La superficie de la pantalla de acetato del visor debe someterse a la acción de un chorro de agua para remover los residuos que se hayan quedado adheridos a ella.
Seguidamente se le aplica jabón enzimático y nuevamente se somete a la acción del chorro de agua para remover los restos de jabón.
Cuando esté perfectamente seca, se le debe pasar un paño suave y limpio, para eliminar todas las partículas restantes.
Finalmente se debe guardar en una bolsa anti fluido limpia para evitar su contaminación posterior. Lavarse las manos después de retirarse los lentes.

Características de la careta (33):

- Debe ser de bajo peso.
- Debe resistir adecuadamente al impacto.
- Debe ser graduable al tamaño de la cabeza.
- Debe tener neutralidad óptica.

Mantenimiento (33):

- El visor debe ser lavado con jabón enzimático y agua y secado con pañuelos faciales (nunca con toallas o materiales abrasivos).
- Tener precaución por caídas al colocarlas con el visor hacia abajo y guardar en el estuche respectivo.
- Almacenarla en un lugar seguro, aseado y de fácil acceso para los trabajadores de la salud.

7.1.6 Precaución 6. Uso de gorro

“El cabello facilita la retención y posterior dispersión de microorganismos que flotan en el aire de los establecimientos de salud (estafilococos, corinebacterias), por lo que se considera como fuente de infección y vehículo de transmisión de microorganismo. Por lo tanto antes de la colocación del vestido de cirugía, se indica el uso del gorro.” (33)

Objetivo

“Prevenir la caída de partículas contaminadas en el vestido, proteger el campo estéril por la caída accidental de cabello mientras se realiza un procedimiento.” (33)

Indicaciones y recomendaciones (33)

De uso obligatorio, es una barrera efectiva contra gotitas de saliva, aerosoles, sangre y otros contaminantes que pueden depositarse en el cabello de las personas que se encuentran en las áreas antes mencionadas. Evita que micro partículas que se desprenden del cabello pueda llegar a la boca del paciente.

Características del gorro (33):

- No debería ser de tela sino desechable.
- Debe cubrir toda la cabeza y permitir recoger todo el cabello dentro del gorro, como un gorro de baño.
- Debe ser cambiado diariamente y descartado después de su uso en residuos con riesgo biológico.

7.1.7 Precaución 7. Uso de protección corporal (bata)

“Permite establecer una barrera mecánica entre la persona que lo usa y el paciente. Deben reunir las condiciones idóneas que impidan el traspaso de microorganismos.” (33)

Objetivo

“Prevenir la transmisión de microorganismos durante una técnica aséptica.” (33)

Indicaciones y recomendaciones (33)

Las batas deberán ser preferiblemente largas e impermeables. Están indicadas en todo procedimiento donde haya exposición a líquidos o fluidos corporales como drenaje de abscesos, atención de heridas, partos y punción de cavidades entre otros.

Las batas deberán cambiarse de inmediato cuando haya contaminación visible con fluidos corporales durante el procedimiento y una vez concluida la intervención.

Requisitos de un material óptimo para las batas:

“Existen batas para personal y para el paciente con diferentes características, lo cual debe considerarse y diferenciar”.

- Material descartable.
- Impermeable a los fluidos o reforzado en la parte frontal y las mangas.
- Permitir la entrada y salida de aire, brindando un buen nivel de transpiración e impidiendo el paso de fluidos potencialmente infectantes.
- Resistencia a las perforaciones o a las rasgaduras aún en procedimientos prolongados.
- Térmico y suave. (33)
- Las batas deben utilizarse también durante la atención de pacientes infectados por microorganismos epidemiológicamente importantes, para reducir las oportunidades de transmisión a otros pacientes y ambientes. En este caso hay que sacarse la bata antes de abandonar la habitación del paciente y realizar higiene de manos. (13)
- La colocación rutinaria de batas a la entrada de una unidad de alto riesgo (por ejemplo, UCI, UCIN) no está indicada. (26)
- Una revisión sistemática conducida por Rutala y colaboradores, comparó la eficacia de batas descartables versus reutilizables en las precauciones de contacto y concluyeron que depende del tipo de servicio y del riesgo relativo. Además la calidad de ambos tipos de artículos es muy variable (si son descartables deberían ser batas con filtro bacteriano y ≥ 40 micrones), por lo que la diferencia más importante estaría en las características de barrera más que en el hecho de ser descartables o no. (35)

Aspectos a tener en cuenta en el uso de elementos de protección personal en las áreas críticas

- No existe evidencia de que el uso de batas disminuya la incidencia de infecciones intrahospitalarias, ni que aumente la adherencia al lavado de manos.
 - No es necesario el uso de batas por parte de las visitas, excepto cuando la ropa este visiblemente sucia.
 - Las visitas en buen estado de salud, instruidas para el lavado de manos no son un peligro para los recién nacidos.
 - El uso de gorro, y mascarilla, guantes y batas es necesario durante procesos quirúrgicos donde se incluyen la colocación de accesos endovasculares centrales y cateterización umbilical.
- Recomendaciones para el uso de bata:** se debe usar bata de manga larga para:
- Cuando se prevé contaminación con sangre o líquidos corporales.
 - Para la asistencia del paciente en aislamiento de contacto, para uso exclusivo con ese paciente y cambiados cada 8 a 12 horas.
 - El ingreso de visitas con la ropa visiblemente sucia (36)

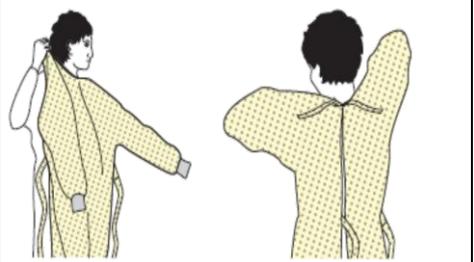
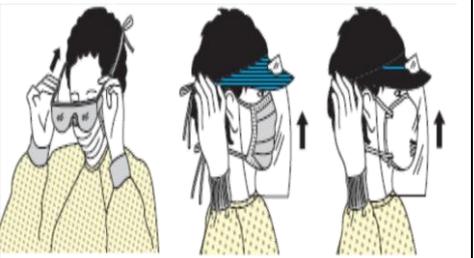
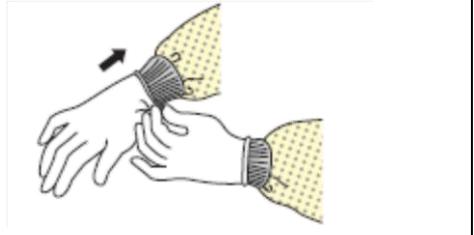
Aspectos a tener en cuenta en el uso de elementos de protección personal en el quirófano

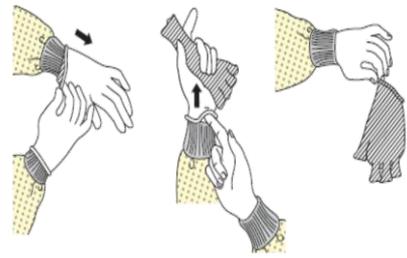
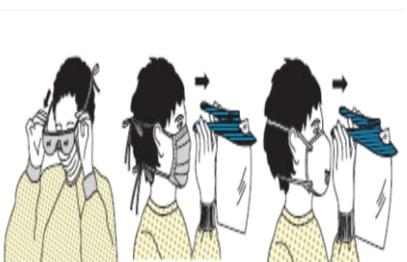
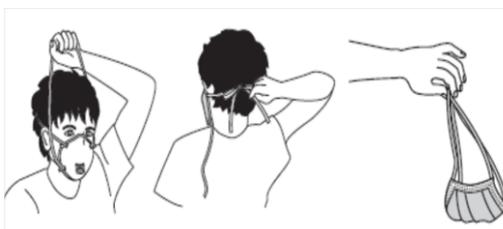
- El calzado es de uso exclusivo en sala de operaciones.
- No existen ensayos clínicos que respalden el uso de cubre zapatos como medida de prevención de infección en sitio operatorio, pero si protege el calzado del operador.
- Un estudio que evaluó la contaminación de pisos usando y no usando zapatones, no encontró diferencias estadísticamente significativas y concluyó que los cubre-zapatos no

necesitan ser usados en salas de operaciones generales. Se ha demostrado también, que durante la colocación y retiro de los cubre calzado se produce gran transferencia de bacterias de los pisos a las manos.

En una revisión sistemática, realizada por Medeiros Lutz Santos A. et al, acerca de la eficacia de cubre zapatos, se concluyó que la contaminación de pisos en sala de operaciones no contribuye a la contaminación del aire ambiental ni a la contaminación del sitio quirúrgico ni a mayor tasa de infección de sitio operatorio. (37)

Secuencia para colocarse y retirarse el equipo de protección personal (EPP)

Gráfico 14. Secuencia para colocarse el equipo de protección personal (EPP)	
	<p>Bata: Cubra con la bata todo el torso desde el cuello hasta las rodillas, los brazos hasta la muñeca y dóblela alrededor de la espalda. Átesela por detrás a la altura del cuello y la cintura.</p>
	<p>Máscara o respirador: Asegúrese los cordones o la banda elástica en la mitad de la cabeza y en el cuello. Ajustese la banda flexible en el puente de la nariz. Acomódesela en la cara por debajo del mentón. Verifique el ajuste del respirador.</p>
	<p>Gafas protectoras o caretas: Colóquesela sobre la cara y los ojos y ajústela.</p>
	<p>Guantes: Extienda los guantes para que cubran la parte del puño en la bata de aislamiento.</p>
Secuencia para quitarse el equipo de protección personal (EPP)	
	<p>Guantes: <i>¡El exterior de los guantes está contaminado!</i> Agarre la parte exterior del guante con la mano opuesta en la que todavía tiene puesto</p>

	<p>el guante, quíteselo y sostenga el guante que se quitó con la mano enguantada. Deslice los dedos de la mano sin guante por debajo del otro guante que no se ha quitado todavía a la altura de la muñeca. Retírese el guante de manera que acabe cubriendo el primer guante. Arroje los guantes en el recipiente de desechos.</p>
	<p>Gafas protectoras o careta: <i>El exterior de las gafas protectoras o de la careta está contaminado</i> Para quitárselas, tómelas por la parte de la banda de la cabeza o de las piezas de las orejas. Colóquelas en el recipiente designado para reprocesar materiales o de materiales de desecho.</p>
	<p>Bata: <i>La parte delantera de la bata y las mangas están contaminadas</i> Desate los cordones. Tocando solamente el interior de la bata pásela por encima del cuello y de los hombros. Voltee la bata al revés. Dóblela o enróllela y deséchela.</p>
	<p>Máscara o respirador <i>La parte delantera de la máscara o respirador está contaminada ¡NO LA TOQUE!</i> Primero agarre la parte de abajo, luego los cordones o banda elástica de arriba y por último quítese la máscara o respirador. Arrójela en el recipiente de desechos infecciosos.</p>
<p>Efectué la higiene de las manos inmediatamente después de quitarse cualquier equipo de protección personal.</p>	
<p>Con la excepción del respirador, quítese el equipo de protección personal (EPP) en la entrada de la puerta o en la antesala. Quítese el respirador después de salir de la habitación del paciente y de cerrar la puerta.</p>	

Tomado de: Sequence for donning personal protective equipment. (38)

7.1.8 Precaución 8. Higiene respiratoria

Las personas con síntomas respiratorios deben aplicar las medidas de control de focos respiratorios:

- “Cubrirse la nariz y la boca al toser/estornudar con un pañuelo descartable o mascarilla, eliminar los pañuelos descartables y mascarillas usados y realizar higiene de las manos después del contacto con secreciones respiratorias.” (22)

Los centros de atención de la salud deben:

- “Colocar a los pacientes con síntomas respiratorios febriles agudos por lo menos a 1 metro (3 pies) de otros en las áreas de espera comunes, si fuera posible.
- Colocar alertas visuales en la entrada del centro de salud que enseñen a las personas con síntomas respiratorios a practicar higiene respiratoria / etiqueta de la tos.” (22)

Gráfico. 15 Explicación de los pasos para una adecuada higiene respiratoria



Fuente: Ministerio de Salud del Ecuador. 2011. (39)

7.1.9 Precaución 9. Limpieza en establecimientos de salud.

Realice los procedimientos adecuados para la limpieza diaria y desinfección de superficies del entorno y otras superficies que se tocan con frecuencia (este componente será ampliado en la segunda parte del manual). (5)

7.1.10 Precaución 10. Ropa blanca

Aunque la ropa sucia ha sido identificada como fuente de un número grande de microorganismos patógenos, el riesgo real de transmisión de enfermedad a través de la misma es debido a técnicas de manejo negligentes y descuidadas. En lugar de utilizar procedimientos y especificaciones rígidas, es recomendable que se utilicen para el almacenamiento y procesamiento de las ropas limpias y sucias, métodos higiénicos. Dentro de la categoría de ropa sucia se considera a las sábanas, batas, fundas, toallas, etc., que hayan estado en contacto con pacientes, estén visiblemente manchadas o no. (40)

Las siguientes consideraciones deben ser tomadas en cuenta (40):

- La ropa limpia y la ropa sucia debe ser siempre clasificada y manipulada separadamente.
- La ropa limpia que llegue a la unidad debe estar cubierta, para evitar la contaminación antes de su uso. Esta ropa deberá ser almacenada en un área previamente designada como área limpia.
- Toda la ropa usada por cualquier paciente debe ser manipulada como si estuviera potencialmente contaminada. No se colocará la ropa en el suelo, en las sillas, o en la cama del paciente contiguo, sino que serán introducidas directamente en las bolsas correspondientes, de la siguiente manera:
 - La ropa debe ser cuidadosamente retirada de las camas y manejada con un mínimo de agitación para prevenir la contaminación del aire y del personal.
 - Remover cada sábana separadamente para observar objetos, descartados adecuadamente.
 - Enrollar la ropa suave y cuidadosamente manteniéndola alejada del cuerpo. Es muy importante que la ropa sucia no entre en contacto con la vestimenta del personal.
 - Comprimirla naturalmente dentro de la bolsa para la ropa.
- Toda la ropa sucia debe ser embolsada en el lugar en que se usó, y en ningún momento debe ser depositada sobre el carro de curaciones, mesa o piso, antes de ser colocada en la bolsa adecuada. El cesto de ropa sucia no requiere tapa.
- Para el caso de la ropa sucia manchada con sangre o fluidos corporales (vómitos, bilis, orina, etc.), ésta deberá colocarse en bolsa plástica roja, bien cerrada y entonces se colocará en la bolsa para la ropa sucia, para su posterior traslado a la lavandería.
- Siempre debe quedar un espacio en la parte superior de las bolsas de tal manera que se pueda anudar para contener la ropa sucia adecuadamente, antes de descartarla para su posterior tratamiento.
- Nunca mandar ropa con contenido de materia fecal. Esta debe ser retirada por el personal asistente utilizando los elementos de protección personal necesarios.
- Para el caso de la ropa utilizada por los trabajadores de la salud, serán de uso exclusivo dentro del establecimiento de salud, con excepción de los trabajadores que realizan actividades extramurales.
- La ropa contaminada debe ser lavada dentro de la misma institución de salud (fluidos corporales)

De acuerdo a las consideraciones mencionadas, en cuanto a sábanas y ropa sucia se debe (40,41):

- Extraer toda la materia fecal posible y tirarla en el inodoro.
- Quitarse los guantes descartables, en forma invertida, cerrarlos y desecharlos en el cesto de residuos infecciosos de la habitación (bolsa roja).
- En caso de que el paciente utilice pañales descartables colocarlos en bolsa roja, cerrada y desecharla en el cesto de residuos infecciosos de la habitación.
- La ropa sucia debe ser removida diariamente de las unidades de enfermería, en bolsas cerradas.
- Las frazadas deben ser cambiadas después del uso con cada paciente y cuando están visiblemente sucias

7.1.11 Precaución 11. Eliminación de desechos sanitarios:

“Los desechos sanitarios son aquellos generados en todos los establecimientos de atención de salud humana, animal y otros sujetos a control sanitario, cuya actividad los genere.” (42) en las siguientes áreas y con la utilización de los respectivos equipos de protección:

- **Área de emergencias**

Por las características de los pacientes que se atienden en esta área, que en su mayoría, están en condiciones críticas, son usuarios con alto riesgo biológico, a los que el personal debe enfrentar durante el desarrollo de sus actividades. Por lo expuesto anteriormente, el personal debe mantenerse alerta y preparado para utilizar ropa y equipo de protección personal de acuerdo a las circunstancias y cumplir con las normas de bioseguridad en forma permanente.

- **Área de gineco-obstetricia**

“Por practicarse procedimientos invasivos en esta área, el riesgo de contacto con sangre, fluidos corporales, órganos y tejidos es muy alto. Utilice durante los procedimientos: gorro, guantes de manejo, mascarillas y mandil impermeable o blusón descartable, gafas según el caso. Lavado de manos de acuerdo al procedimiento a realizarse. Al atender el parto vaginal o por cesárea, mantenga el equipo de protección personal hasta que el cordón umbilical esté cortado y ligado; hayan retirado la placenta y la sangre de la piel del niño.” (43)

- **Neonatología**

“En el área de neonatología, por las características especiales de los pacientes y el funcionamiento, requiere una estricta observancia de las normas de bioseguridad, porque existe el peligro continuo de contaminación con gérmenes portados por el personal hacia el recién nacido, pudiendo generar una serie de brotes infecciosos muy severos.” (43)

Para la atención del neonato se debe tomar en cuenta entre otras las siguientes medidas de bioseguridad (43):

- Lavado de manos antes de entrar a la unidad.
- Lavado de manos, antes y después de la atención del paciente.
- Utilizar bata limpia y gorro al ingresar al servicio.
- El personal de neonatología debe tener las uñas limpias, cortas, sin esmalte.

- **Área quirúrgica.**

“Utilice permanentemente el equipo de protección personal: gorro y mascarilla. En procedimientos invasivos utilice además gafas, guantes y mandil impermeable, y mantener las medidas generales de bioseguridad.” (43)

- **Áreas de hospitalización**

Se debe mantener las medidas generales de bioseguridad, así como tomar en cuenta (43):

- Para curaciones y procedimientos donde se esperen salpicaduras, derrames, aerosoles, o salida explosiva de sangre o líquidos corporales, utilice guantes, gafas, mascarilla y mandil impermeable.

- **Área de odontología**

- “La sangre y la saliva de cualquier paciente deben ser considerados como potencialmente contaminados y de alto riesgo para el personal del área odontológica.
- Los procedimientos en que se espere salpicaduras o gotitas en aerosoles, utilice protector facial tipo pantalla, gorro, mascarilla, mandil y guantes.
- Se debe manejar con estricta precaución el material cortopunzante (cartuchos de anestésicos, agujas, hojas de bisturí, cuchillas, curetas) desechar en el guardián.
- Los guantes y servilletas utilizadas por el paciente y el profesional deben ser eliminadas en los recipientes infecciosos.
- El material y los equipos de trabajo deben desinfectarse y esterilizarse después de cada procedimiento.
- Las mangueras de los eyectores deben someterse a succión por 20 segundos en solución tipo desinfectante como el hipoclorito de sodio al inicio del día laboral y entre cada paciente.” (43)

- **Área de laboratorio clínico**

- “En esta área de trabajo se debe utilizar permanentemente los elementos de protección personal: gorro, gafas, mascarilla, blusa impermeable de manga larga y guantes.
- Los mandiles deben manejarse como material contaminado.
- Usar mandil impermeable cuando el procedimiento lo amerite o se presuma un probable riesgo de salpicadura.
- El personal de microbiología debe utilizar además del equipo de protección básico la mascarilla N95.
- Se prohíbe el ingreso al área de procedimientos a personal ajeno al servicio.” (43)

- **Área de la morgue**

- La manipulación de cadáveres puede ser la causa de accidentes graves por transmisión de patologías para el operador, por lo tanto debe dar cumplimiento estricto de las normas de bioseguridad.
- Solo se permitirá la manipulación de cadáveres por personal autorizado.
- Se almacenará el cadáver de forma individual e identificado correctamente; en lo posible el cadáver debe ser colocado en fundas específicas para este caso.

- **Área de patología**

- La manipulación de material derivado a anatomía patológica puede causar graves accidentes de transmisión de infecciones para el personal técnico, por lo tanto el cumplimiento de las normas de bioseguridad debe ser estricto.
- Utilice el mandil, delantal de caucho grueso, guante de neopreno, gafas, mascarillas.
- Descontamine las superficies de trabajo de acuerdo a los procedimientos de limpieza y desinfección.

- **Área de lavandería**

- La finalidad de la lavandería es procesar la ropa sucia y contaminada convirtiéndola en ropa limpia que ayuda a la comodidad y cuidado del paciente y no sea generadora de infección.
- En esta área se debe realizar una clasificación adecuada de la ropa sucia y la contaminada.
- La ropa contaminada debe llegar al área de lavandería dentro de fundas rojas en coches específicos y exclusivos para el acopio en los diferentes servicios.
- La ropa limpia deberá ser transportada en carritos exclusivos para este objetivo y no ser los mismos que se utilizaron para transportar la ropa sucia.
- Emplee siempre los elementos de protección personal: gafas, delantal y guantes.

- **Áreas de servicios de nutrición y dietética**

- En esta área se procesan las dietas para los pacientes y personal de la institución y no está exenta de riesgos biológicos centrados en este proceso, observándose con frecuencia la presencia de enfermedades infecciosas atribuibles a la ingesta de comida; el personal debe contar con el uniforme adecuado, que debe constar de:
 - El uniforme preferentemente debe ser de dos piezas pantalón y blusa
 - Zapatos cerrados con suela antideslizante
 - Delantal impermeable
 - Gorro que abarque todo el cabello, de uso permanente para todo el personal
 - Mascarilla en forma permanente
- Los utensilios de uso de cocina se procederá a lavar con jabón, abundante agua, guardándose en lugar aireado, seco.
- Para el lavado de las vajillas utilizadas en pacientes con enfermedades infecciosas se debe mantener normas de bioseguridad adecuadas como por ejemplo utilizar bandejas y elementos descartables, y posteriormente proceder a la eliminación adecuada de desechos infecciosos.
- Frecuencia de limpieza:
 - En la cocina se debe realizar la limpieza mínimo 4 veces al día, dos veces en la mañana y dos veces en la tarde

Normas generales de bioseguridad (33,44)

Está prohibido fumar en todos los ambientes de los establecimientos de salud.
Mantenga el lugar de trabajo en óptimas condiciones.
No guarde alimentos en las neveras ni en los equipos de refrigeración de sustancias contaminadas o químicos.
Maneje todo paciente como potencialmente infectado. Las precauciones estándar deben aplicarse con todos los pacientes, independientemente del diagnóstico, por lo que se hace innecesaria la clasificación específica de sangre y otros líquidos corporales.
Lávese cuidadosamente las manos antes y después de cada procedimiento e igualmente si se tiene contacto con material patógeno.
Utilice guantes limpios en procedimientos que conlleven manipulación de elementos biológicos/o cuando maneje instrumental o equipo contaminado en la atención del paciente.
Utilice un par de guantes por paciente.
Evite la atención directa de pacientes si usted presenta lesiones exudativas o dermatitis serosa.
Emplee mascarillas y gafas protectoras durante procedimientos que puedan generar salpicaduras o góticas - aerosoles de sangre u otros líquidos corporales.

Use batas o cubiertas plásticas en procedimientos en que se esperen salpicaduras de sangre u otros líquidos.
Mantenga sus elementos de protección personal en óptimas condiciones de aseo, en un lugar seguro y de fácil acceso.
Mantenga actualizado su esquema de vacunación contra hepatitis (HB), influenza, difteria, tétanos.
Utilice técnicas correctas en la realización de todo procedimiento.
Maneje con estricta precaución elementos cortopunzantes.
Manipule, transporte y envíe las muestras disponiéndolas en recipientes seguros, con tapa y rotuladas.
Restrinja el ingreso a las áreas de alto riesgo.
Todos los trabajadores asistenciales del sector salud están obligados a vestir correctamente la ropa de trabajo durante la jornada laboral, de acuerdo a las especificaciones técnicas del establecimiento de salud.
El uso correcto de la ropa de trabajo, obliga al trabajador asistencial a vestirlo en forma completa y no parcial.
El trabajador asistencial deberá hacer buen uso, mantener en condiciones de bioseguridad y conservar adecuadamente su ropa de trabajo.
La ropa de trabajo deberá ser utilizada exclusivamente dentro del establecimiento de salud donde se encuentren laborando, de acuerdo al área de trabajo y grupo ocupacional.
La ropa de trabajo al término de la jornada deberá ser guardada en casilleros personales o espacios designados para tal fin.
Los trabajadores que por razones del cargo asistan a eventos oficiales o comisión de servicio fuera de la sede de trabajo, deberán usar un vestuario distinto a la ropa de trabajo.

8. Capítulo II. Del aislamiento

El aislamiento consiste en la separación de personas infectadas de los huéspedes susceptibles, durante el período de transmisibilidad de la enfermedad, en lugares y bajo condiciones tales que eviten o limiten la transmisión del agente infeccioso.

Existen tres principios fundamentales sobre los cuales deben basarse las prácticas de aislamiento de los pacientes con alguna patología infecciosa transmisible:

- Conocer el objetivo del aislamiento del paciente. ¿Qué espera lograr aislando al paciente infectado?
- Conocer el mecanismo de transmisión del agente infeccioso.
- Prevenir riesgos de transmisión de infecciones entre un paciente y otro, entre el paciente y el equipo de salud y viceversa.

Características del modelo de aislamiento ⁽⁴⁵⁾

- Debe estar basado en la epidemiología de las infecciones.
- Debe considerar el reconocimiento de la importancia de todos los fluidos, secreciones y excreciones en la transmisión de patógenos intrahospitalarios.
- Debe contener precauciones adecuadas para infecciones transmitidas por vía aérea, gotas y contacto.
- Debe ser fácil de aprender y de aplicar.
- Debe utilizar nuevos términos para evitar la confusión con el control de la infección existente y los sistemas de aislamiento.

Precauciones de aislamiento (PA) (16)

Existen dos grupos de precauciones de aislamiento (PA): precauciones estándar y precauciones basadas en la transmisión.

Precauciones estándar o habituales

Las precauciones estándar sintetizan las características más destacables de las 'precauciones universales' (diseñadas para reducir el riesgo de infección por patógenos transmisibles por la sangre) y el 'aislamiento de sustancias corporales' (diseñadas para reducir el riesgo de transmisión de patógenos desde las sustancias orgánicas húmedas) y se aplican a todos los pacientes internados independiente de su diagnóstico y presunto estado de infección. Las precauciones estándar se usan en:

- Sangre;
- Todos los fluidos orgánicos, secreciones y excreciones, contengan o no sangre visible;
- Piel no intacta; y,
- Membranas mucosas.

Precauciones basadas en la transmisión

El segundo grupo de precauciones está diseñado para el cuidado de algunos pacientes específicos

“Las precauciones basadas en la transmisión se aplican a pacientes que tienen diagnóstico o sospecha de infección por patógenos altamente transmisibles o epidemiológicamente importantes y para los cuales se necesitan medidas adicionales a las precauciones estándar. Existen cinco tipos de vías de transmisión de microorganismos: contacto, gotas, aire, por vehículo común y por vectores que pueden aplicarse en forma aislada o combinada y siempre en conjunto con las precauciones estándar. . (16)

(16)

Para el propósito de este documento los vehículos comunes y los vectores se mencionan brevemente, ya que ninguno tiene un rol significativo en las infecciones intrahospitalarias típicas.

Vehículo común: se aplica a microorganismos transmitidos por elementos contaminados tales como alimentos, agua, medicamentos, dispositivos y equipos.

Vectores: ocurre cuando vectores (mosquitos, moscas, ratas y otros) transmiten microorganismos; esta ruta de transmisión es de menor importancia en los establecimientos de salud, en la medida en los que en éstos se fumigue y se haga control semestral de roedores.

Se debe tener en cuenta que ciertas infecciones requieren más de un tipo de precaución.” (16)

Transmisión de contacto (13,26,45)

El modo más importante y frecuente de transmisión de infecciones intrahospitalarias, se divide en dos subgrupos:

Tabla 5. Transmisión de infecciones intrahospitalarias

Transmisión por contacto directo
Involucra el contacto de una superficie corporal con otra, permitiendo la transferencia física de microorganismos entre un huésped susceptible y una persona colonizada o infectada, tal como ocurre en el traslado de pacientes, baño diario o en la realización de otras tareas en la atención directa de los pacientes. Este tipo de transmisión puede ocurrir también entre dos pacientes, uno de los cuales actúa como fuente del microorganismo y el otro como huésped susceptible
Transmisión de contacto indirecto
Involucra el contacto de un huésped susceptible con un objeto intermediario contaminado, habitualmente inanimado, tales como instrumental contaminado, agujas, gasas y otros elementos de tela o las manos contaminadas que no se han lavado, así como los guantes que no se han cambiado entre pacientes. Los juguetes compartidos pueden convertirse en un vehículo para la transmisión de virus respiratorios (por ejemplo, virus sincitial respiratorio o bacterias patógenas (por ejemplo, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>) entre los pacientes pediátricos.

Fuente: Tuñón S, Martínez M, 2007. (45); Siegel J, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, 2007 (26). **Elaboración propia.**

Las precauciones de contacto se aplican a pacientes específicos, infectados/colonizados o sospechosos de estarlo con microorganismos epidemiológicamente importantes que pueden transmitirse por contacto directo o indirecto.

Tabla 6. Precauciones de aislamiento por contacto (PAC)

Precauciones estándar +
Ubicación del paciente
<ul style="list-style-type: none"> • No se requiere habitación individual excepto en caso de infecciones por <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la <i>meticilina</i>, Streptococcus del grupo A y las bacterias multiresistentes. • Colocar el paciente junto a otro que tiene una infección activa con el mismo microorganismo, pero sin otra infección (cohorte)*. • Distancia entre cama y cama mínima de 1 metro. • Es conveniente disponer de una antesala previa al ingreso de la habitación para efectuar el lavado de manos y la colocación de la indumentaria de barrera.
Utilización de guantes e higiene de manos
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar higiene de manos antes de colocarse los equipos de protección personal (EPP). • Además de usar guantes como se indica en las precauciones estándar o habituales (PE), utilizarlos cuando se ingresa a la habitación. Durante el curso de la atención, cambiar los guantes después de tomar contacto con material que puede contener alto inóculo de microorganismos (materia fecal y supuración de heridas). Sacarse los guantes antes de abandonar el ambiente del paciente y realizar higiene de las manos, inmediatamente. Después de la remoción de los guantes y la higiene de manos, asegurarse que las manos no toquen superficies ambientales potencialmente contaminadas o elementos en la habitación del paciente para evitar la transferencia de microorganismos a otros pacientes o ambientes. • Cuando se sospeche o se tenga constancia de haber estado expuesto a patógenos que liberan esporas, y en particular a brotes de <i>Clostridium difficile</i>, el método preferible consistirá en lavarse las manos con agua y jabón.

Utilización de batas

- Además de usar batas como se explica en las precauciones estándar o habituales (PE), utilizarlas cuando se ingresa en la habitación si se anticipa que la ropa tendrá un contacto sustancial con el paciente, superficies ambientales o elementos de la habitación, o si el paciente es incontinente, tiene diarrea, ileostomía, colostomía o una secreción de herida que no puede contenerse con la curación.
- Sacarse la bata antes de salir del ambiente del paciente.
- Después de sacársela, asegurarse que la ropa no toque superficies potencialmente contaminadas para evitar la transferencia de microorganismos a otros pacientes o ambientes.

Transporte de paciente

- Limitar el movimiento y traslado a propósitos esenciales. Si es trasladado asegurarse que se continúan con las precauciones durante el transporte y en el destino.
- Cuando es necesario, el transporte o el movimiento en cualquier entorno médico, asegúrese de que las áreas infectadas o colonizadas del cuerpo del paciente se encuentren cubiertas.

Equipo de cuidado de pacientes

Cuando sea posible, dedicar el uso de equipo no crítico a un único paciente (o cohorte) para evitar compartirlo entre pacientes. Si el uso común es inevitable, limpiarlo y desinfectarlo meticulosamente antes de ser usado con otro paciente, con alcohol al 70%.

Restricción de visitas

A la habitación ingresará únicamente personal asistencial autorizado e idealmente de atención exclusiva para estos pacientes.

Los visitantes deberán ser previamente capacitados en cuanto a la colocación y retiro de equipo de protección personal (EPP).

Ejemplo de enfermedades transmitidas por esta vía

- Infección o colonización gastrointestinal, respiratoria, urinaria, cutánea o de heridas por bacterias multirresistentes, identificadas, que sean de especial importancia clínica y epidemiológica.
- Infecciones entéricas por *Clostridium difficile*.
- Para pacientes con pañales o incontinentes: *E. Coli* 0157:H7 enterohemorrágica, shigella, hepatitis A o rotavirus.
- Virus respiratorio sincitial, virus parainfluenza o infecciones por enterovirus en niños.
- Difteria (cutánea).
- Virus herpes simplex (neonatal o mucocutáneo).
- Impétigo.
- Abscesos importantes, celulitis o decúbitos.
- Pediculosis.
- Sarna.
- Forunculosis estafilocócica en niños.
- Zóster (Diseminado o en huésped inmunocomprometido).

*Aislamiento por cohorte: es el conjunto de procedimientos que permite la separación de pacientes infectados con la misma patología o agente infeccioso de los huéspedes susceptibles durante el período de transmisibilidad de la enfermedad en lugares y condiciones tales que permitan cortar la cadena de transmisión de infecciones de acuerdo a la vía de transmisión de los patógenos involucrados. (43) EPP: elementos de protección personal, PE: precauciones estándar. **Fuente:** Ministerio de Salud, 1988. (43); Organización Panamericana de la Salud. (46); Siegel J et al 2007 (26)

Transmisión por gotas

“Teóricamente, es una forma de transmisión de contacto. Sin embargo, el mecanismo de transferencia de los patógenos al huésped es bastante distinto de la transmisión de contacto directa o indirecta. Las gotas son generadas desde una persona fuente

durante la tos, el estornudo, el habla y durante la realización de determinados procedimientos tales como aspiración y broncoscopia.

La transmisión ocurre cuando las gotas (partículas > 5µ micras) generadas por la persona infectada son propagadas a una corta distancia y son depositadas en las conjuntivas, mucosa nasal o boca del huésped. Debido a que las gotas no quedan suspendidas en el aire, no se requiere un manejo especial del aire” (47) o la ventilación. Esta transmisión requiere de contacto estrecho entre fuente y huésped susceptible debido a que las gotas no quedan suspendidas en el aire y recorren distancias cortas (1 m) a través del aire. Se aplican a pacientes infectados o sospechables de serlo con patógenos que se transmiten por esta vía. (47)

Tabla 7. Precauciones del aislamiento por gotas (PAG)

Precauciones estándar +	
<u>Ubicación del paciente</u>	Ubicar al paciente en una habitación individual. No se requiere manejo especial del aire y la ventilación. La habitación puede permanecer con la puerta abierta. En áreas cerradas –terapia intensiva, unidad coronaria, neonatología– separar a los pacientes y sus visitas por lo menos a 1 metro.
<u>Higiene de manos</u>	Debe ser realizado según las normas específicas.
<u>Mascarillas</u>	Junto con las precauciones estándar o habituales (PE) usar mascarillas cuando se trabaje a menos de 1 metro. Si el paciente sale de la habitación, debe portar mascarilla.
<u>Transporte de paciente</u>	Limitar el movimiento y transporte de los pacientes desde su habitación a propósitos esenciales. Si hay que transportarlo, colocarle mascarilla.
<u>Ejemplo de enfermedades transmitidas por esta vía</u>	En adición a las precaución estándar, usar también precaución de gotas (PG) para pacientes conocidos o sospechados de tener enfermedades serias transmisibles por gotas orales, nasales o respiratorias grandes: Enfermedad invasiva por H. influenzae tipo b (meningitis, neumonía, epiglotitis y sepsis). Enfermedad invasiva por N. meningitidis (meningitis, neumonía y sepsis). Otras infecciones bacterianas serias: Difteria (faringea). Neumonía por Micoplasma. Tos convulsa. Peste neumónica. Faringitis o neumonía estreptocócica o escarlatina en lactantes y niños pequeños. Infecciones virales serias transmitidas por gotas: Adenovirus 4. Fiebre Urliana (“paperas”). Parvovirus B19. La mayoría de virus respiratorios como adenovirus, rinovirus, influenza y coronavirus.

Tomado de: Organización Panamericana de la Salud. (46)

Transmisión por la vía aérea

Las precauciones de vía aérea (PVA) reducen este riesgo de transmisión que ocurre por diseminación de núcleos de gotas de la vía aérea, partículas residuales pequeñas (<5µ micras) de gotas evaporadas que pueden permanecer suspendidas en el aire por largo tiempo o partículas de polvo que contienen el microorganismo infectante. Los microorganismos transportados de esta manera pueden dispersarse ampliamente a través de corrientes de aire y pueden ser inhalados o depositados en un huésped susceptible, dentro de la misma habitación o a distancias mayores, desde el paciente

fuente dependiendo de factores ambientales; por tanto, se requiere un manejo especial del aire y la ventilación. (47)

Tabla 8. Precauciones de aislamiento por aire (PA)

Precauciones estándar +	
<u>Ubicación del paciente</u>	Idealmente, el paciente debe colocarse en una habitación individual que tenga: Presión de aire negativa en relación con las áreas que la rodean monitorizada. Seis a doce cambios de aire por hora Descarga directa de aire al exterior o filtrado de alta eficiencia de la habitación monitorizado antes de que el aire circule a otras áreas del hospital. Mantener la puerta de la habitación cerrada y al paciente dentro de la habitación
<u>Protección respiratoria</u>	Usar protección respiratoria de alta eficiencia N95 cuando se ingrese a la habitación de un paciente con sospecha o confirmación de tuberculosis. Las personas susceptibles no deberán entrar a la habitación de pacientes con sarampión o varicela conocida o sospechada, si se tiene enfermedades o tratamientos que han debilitado la salud. Si las personas susceptibles deben entrar de todos modos a la habitación de tales pacientes, deben usar protección respiratoria. Las personas inmunes no necesitan usar protección respiratoria.
<u>Higiene de manos</u>	Debe ser realizada según las normas específicas.
<u>Transporte de pacientes</u>	Limitar el transporte y la movilización de los pacientes de su habitación a motivos esenciales. Si es necesario transportarlos o movilizarlos, minimizar la dispersión de los núcleos de gotas colocándoles protección respiratoria.
<u>Restricción de visitas</u>	Restringir el horario para visitantes sin exposiciones previas, niñas y embarazadas, e implementar las mismas medidas de protección que con personal.
<u>Ejemplo de enfermedades transmitidas por esta vía</u>	Los microorganismos transmitidos de esta manera incluyen Mycobacterium tuberculosis y los virus de la rubéola, sarampión y varicela, influenza. Enfermedades de forma oportunista tanto el coronavirus, asociado al síndrome respiratorio agudo severo (SARS) como el virus de influenza.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (46)

Uso empírico de las precauciones de vía aérea, gotas y contacto

En muchas circunstancias el riesgo de transmisión de una infección intrahospitalaria puede ser alto antes de que se establezca un diagnóstico definitivo y puedan implementarse las precauciones basadas en el mismo. El uso rutinario de PE para todos los pacientes, reduce en gran medida el riesgo de transmisión de condiciones distintas a las que requieren precauciones por contacto (PC), precauciones de gota (PG) y precauciones de vía aérea (PVA). Aunque no es posible identificar prospectivamente a todos los pacientes que requieren de estas precauciones incrementadas, ciertos síndromes y condiciones clínicas tienen un riesgo suficientemente alto como para implementar estas precauciones aumentadas hasta contar con un diagnóstico definitivo. (16)

Una lista de tales condiciones y las precauciones recomendadas adicionalmente a las Precauciones estándar se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 9. Síndromes o condiciones clínicas que ameritan precauciones empíricas.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud. (46)

Síndrome o condición clínica	Patógenos potenciales	Precauciones empíricas
Diarrea		
- Aguda de probable origen infeccioso en un paciente incontinente - En un adulto con historia reciente de uso de antibióticos	Patógenos entéricos1 (Escherichia coli 0157:H7, Shigella, hepatitis A y rotavirus) Clostridium difficile	Contacto
Meningitis	Neisseria meningitidis	Gotas
Rash o exantemas, generalizados, de causa desconocida		
Vesicular	Varicela	Aérea Contacto
Petequial/equimótico con fiebre	Fiebre Neisseria meningitidis	Gotas
Maculopapular con coriza y fiebre	Sarampión	Aérea
Infecciones respiratorias		
Tos/fiebre/infiltrado pulmonar apical	Mycobacterium tuberculosis	Aérea
Tos/fiebre/infiltrado pulmonar de cualquier localización en HIV	Mycobacterium tuberculosis	Aérea
Tos severa persistente o paroxística	Bordetella pertussis	Gotas
Infecciones respiratorias, en especial bronquiolitis y croup en lactantes y niños pequeños	Bordetella pertussis o parainfluenza	Contacto
Riesgo de microorganismos multiresistentes		
Historia de infección o colonización por microorganismos multiresistentes	Bacterias resistentes	Contacto
Infecciones de piel, heridas o urinarias en un paciente hospitalizado	Bacterias resistentes	Contacto
Infecciones de piel y heridas		
Abscesos o heridas supuradas que no pueden ser cubiertas	Staphylococcus aureus estreptococo grupo A	Contacto

Existen síndromes o condiciones clínicas que justifican precauciones empíricas adicionales para prevenir la transmisión de patógenos epidemiológicamente importantes hasta que se establezca un diagnóstico definitivo (46) (ver anexo 2):

Pacientes inmunocomprometidos

Los pacientes inmunocomprometidos varían en riesgo de adquirir infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), dependiendo de la severidad y duración de la inmunosupresión. En general deben aplicarse las “Precauciones estándar” y las “Precauciones basadas en la transmisión”. (16)

Medidas en los traslados en el hospital para la realización de pruebas diagnósticas y/o terapéuticas

El transporte de los pacientes con indicación de aislamiento por gérmenes de transmisión aérea, por gotitas y por contacto deberá limitarse o evitarse.

Cuando sea necesario, el paciente deberá salir de la habitación utilizando barreras apropiadas como por ejemplo mascarilla (para evitar las partículas al toser o estornudar de esta manera se reducirá la oportunidad de transmisión de estos microorganismos a otras personas).

Los servicios, unidades o áreas donde el paciente sea trasladado, deberán ser previamente informados a efectos de dar prioridad y tomar precauciones en la atención del mismo. Con el objeto de disminuir el riesgo de transmisión de microorganismos, los pacientes también deben ser informados acerca de la forma de transmisión de su enfermedad para obtener colaboración de su parte.

Medidas en traslado Intrahospitalario	Medidas en las unidades de traslado
En infecciones con riesgo de transmisión aérea, colocar al paciente una mascarilla quirúrgica, facilitarle pañuelos e instruirle para que se tape la boca al hablar o toser.	a) Mantener las medidas preventivas del traslado mientras se atiende al paciente. b) Se pondrá en marcha el tipo de aislamiento según las órdenes de hospitalización.
Tapar adecuadamente las lesiones cutáneas y drenajes desde Urgencias. Colocarle una bata si no se pueden cubrir las lesiones con apósitos o quedan zonas expuestas. El personal sanitario debe ponerse guantes durante el traslado.	c) Comunicar al responsable de la vigilancia y control de la infecciones intrahospitalarias cualquier dificultad en la aplicación de las medidas de aislamiento.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá DC. 2014. (16)

En ningún caso es aceptable que una prueba diagnóstica o un procedimiento terapéutico se retrase porque el paciente esté aislado; lo que procede es realizarlos tomando las precauciones necesarias: se deberá organizar la atención rutinaria de manera que se facilite el cumplimiento de ciertas medidas de control, como por ejemplo: Realizar las curas de estos pacientes en último lugar o programar una intervención quirúrgica o la realización de un procedimiento diagnóstico o terapéutico al final de la jornada. (22)

Medidas en los traslados a otros establecimientos de salud	Medidas en traslado extra hospitalario
<p>Se deberá comunicar a los servicios, unidades o áreas donde sea trasladado el paciente el tipo de aislamiento que precisa. El informe de alta recogerá el germen, tipo y tiempo de aislamiento, así como los cultivos solicitados y sus resultados de forma que el hospital receptor pueda realizar el seguimiento del proceso.</p> <p>Con el objeto de disminuir el riesgo de transmisión de microorganismos, los pacientes también deben ser informados acerca de la forma de transmisión de su infección y/o colonización para obtener colaboración por su parte.</p>	<p>En infecciones con riesgo de transmisión aérea, colocar al paciente una mascarilla quirúrgica, facilitarle pañuelos e instruirle para que se tape la boca al hablar o toser. Tapar adecuadamente las lesiones cutáneas y drenajes desde el servicio de emergencias. Colocarle una bata si no se pueden cubrir las lesiones con apósitos o quedan zonas expuestas.</p> <p>El personal sanitario debe ponerse guantes durante el traslado.</p> <p>Mantener las medidas preventivas del traslado mientras se atiende al paciente.</p> <p>Informar al Servicio receptor del paciente, del germen y del tipo de aislamiento prescrito.</p>

Fuente: Tuñón S, Martines M. 2007; (45)

Controles administrativos a tener en cuenta sobre los aislamientos hospitalarios

<p>Educación</p> <p>Desarrollar un sistema que asegure la educación de los pacientes, el personal y los visitantes del hospital acerca del uso de las precauciones y su responsabilidad en la adherencia de las mismas.</p>
<p>Adherencia a las precauciones</p> <p>Evaluar periódicamente la estructura, adherencia a las recomendaciones, niveles de exposición y adquisición de infecciones, y usar los hallazgos para mejorías directas: (16)</p>

Tarjetas de aislamiento

Objetivos:

- Identificar al paciente en aislamiento o que requiere precauciones especiales y la categoría de ésta.
- Proporcionar información básica específica sobre la categoría de aislamiento e indicaciones que debe cumplir el personal, estudiantes y visitas al ingresar a una habitación o unidad de aislamiento.

Método (43)

Consiste en la instalación de una tarjeta de color, específica para la categoría de aislamiento, en un lugar visible para todas las personas, en la puerta de la habitación, a los pies o respaldo de la cama del paciente.

- Las tarjetas deben contener sólo la información necesaria para facilitar la comprensión de las indicaciones.
- Deben estar protegidas por una cubierta impermeable que permita limpiarlas y desinfectarlas después de cada uso. Debe haber tarjetas disponibles para ser usadas cada vez que se indique algunas de las categorías de aislamiento.
- El sistema de tarjetas debe darse a conocer al personal por medio de programas educativos y ser reforzado constantemente en los servicios

clínicos. El sistema de tarjetas es una medida fundamental pero no debe ser empleado como sustituto de una educación formal.

- Lista de chequeos para aislamiento. (Ver también anexo 3)

Gráfico. 16 Aislamiento por contacto



Gráfico .17 Aislamiento por gotas



Gráfico. 18 Aislamiento por aire



Gráfico. 19 Tarjetas de aislamiento traducidas al quechua



9. Capítulo III. De la antisepsia

Antisépticos de uso hospitalario

“Los antisépticos son sustancias químicas que se aplican sobre la piel y las mucosas y destruyen a los microorganismos (acción biocida) o impiden su proliferación (acción biostática)”. (43)

“El antiséptico ideal no existe. Para ser considerado ideal, un antiséptico debe ser de amplio espectro (activo frente a flora autóctona y transitoria de la piel), tener acción biocida rápida y un efecto residual prolongado. Además su actividad no debe disminuir o desaparecer en presencia de materia orgánica. No debe ser tóxico para la piel y mucosas y sus características organolépticas deben ser agradables”.(48)

Una buena relación efectividad/costo también es importante.

Consideraciones generales del uso racional de antisépticos

La racionalización del uso de antisépticos debe tener algunos principios orientadores como son (1,49):

- Utilizar los conocimientos sobre las características del hospital, nivel de resolución, infecciones más frecuentes y su etiología.
- Determinar el uso que se le dará a cada producto de acuerdo a la información científica disponible, sus concentraciones y período de vigencia, además de las condiciones especiales para su conservación.
- Asegurar que las soluciones se distribuyan en la concentración óptima y listas para su uso a los servicios clínicos.
- Cuando utilice el antiséptico en grandes superficies cutáneas, considerar el grado de absorción y la posible toxicidad.
- Antes de utilizar un antiséptico, averiguar las posibles alergias del paciente, en cuyo caso usar un producto hipoalergénico.

Tareas para el control de infecciones intrahospitalarias

Los hospitales deberán evaluar, autorizar y definir los usos aceptables (incluyendo restricciones) de todos los productos utilizados como antisépticos, solamente los productos aceptados podrán usarse en el hospital.

La notificación de esta aprobación será hecha hacia la dirección del hospital.

Uso racional de antisépticos (50)

- Debe existir un listado único de antisépticos para todo el hospital, en el que se especifique las normas de uso, indicaciones, contraindicaciones, período de vencimiento y precauciones para su conservación.
- Debe existir un mecanismo de evaluación de cumplimiento de las normas de uso de antisépticos.
- Los productos seleccionados deberán tener efectividad comprobada para las indicaciones que se han definido en el hospital de acuerdo a los conocimientos científicos actualizados. Y además es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

Tabla. 10 Aspectos importantes de los antisépticos y desinfectantes.

Limpieza	La piel debe limpiarse antes de aplicar la solución antiséptica. La mayoría de los antisépticos son inactivados por la materia orgánica. Antes de aplicarlos es importante lavar la zona con agua y jabón. Después del lavado se debe enjuagar dicha zona con agua.
Solución antiséptica	Debe hacerse a la concentración adecuada.
Etiquetar	Con fecha de preparación y caducidad.
No mezclar	Nunca los antisépticos. En ningún caso deben mezclarse en un mismo recipiente productos antisépticos de distinta naturaleza.
Nunca deben rellenarse	Los envases de antiséptico. De preferencia utilizar envases originales y desechables. Evitar recipientes de más de 500 ml de capacidad. Utilice siempre que sea posible envase monodosis.
Duración de contacto	Es importante respetar el tiempo de acción óptimo de cada antiséptico. Asimismo, no debe sobrepasarse, para evitar efectos tóxicos.
Conservación	Los envases deben permanecer cerrados, para evitar contaminaciones y cambios en la concentración. Deben mantenerse en lugar fresco, protegidos de la luz directa.
Evitar la contaminación	El cuello del envase no debe nunca contactar con la gasa, algodón o superficie a desinfectar. El producto antiséptico será vertido directamente.
Nunca debe retornarse	Un antiséptico al envase original una vez fuera de éste.
Alergias	Antes de utilizar un antiséptico sobre un determinado paciente es importante asegurarse que éste no sea alérgico. Si lo fuera, debe utilizarse un antiséptico alternativo.

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile, 1993 (50)

Clasificación y acción sobre antisépticos de uso común

Tabla. 11 Clasificación y acción sobre antisépticos de uso común						
Agente	Concentración	Gram (+)	Gram (-)	Tuberculosis	Hongos	Virus
Grupo Químico: Alcoholes						
Alcohol	70-96%	Excelente	Excelente	Buena	Buena	Buena
Alcohol Isopropílico	70-100%					
Grupo químico: Biquanidina						
Clorexidina	2%-4% base detergente	Excelente	Buena	Mala	Regular	Buena
	0,5% solución alcohólica					
	0,5% solución acuosa					
Grupo químico: Halogenados						
Tintura de Yodo	5%, 1%, 0,5%	Excelente	Buena	Buena	Buena	Buena
Yodóforos	10%, 7,5%, 2%	Excelente	Buena	Buena	Buena	Buena

Fuente: Sánchez L, Sáenz E, 2005 (1) ; Pontificia Universidad Católica de Chile, 1993. (50)

Alcohol

“Los alcoholes (etanol o alcohol etílico, alcohol isopropílico) son compuestos orgánicos del agua, conocidos desde la antigüedad, y usados en medicina como antisépticos de limpieza y desinfección de heridas.” (1) “Las concentraciones varían entre el 70% y el 96% para el primero y entre el 70% y el 100% para el segundo. Aunque sus aplicaciones son idénticas, se suele usar habitualmente el etanol por ser el menos irritante.” (1)

Además de la actividad antimicrobiana, son un buen solvente de otros productos, entre ellos muchos antisépticos y desinfectantes, potenciando su actividad.

Tabla. 12 Descripción sobre los alcoholes

Mecanismo de acción	Debido a su composición acuosa, penetran en las células y bacterias permitiendo así daño a la membrana y rápida desnaturalización de las proteínas, con la consiguiente interferencia con el metabolismo y lisis celular. Su acción es rápida, incluso desde los 15 segundos, y sus efectos biológicos de daño microbiano permanecen por varias horas.
Espectro de acción	Amplio espectro de actividad, pero no es esporicida. Bacterias gramnegativas y grampositivas, incluyendo micobacterias, hongos y virus (hepatitis B y VIH). Debido a la falta de actividad esporicida, los alcoholes no son recomendados para esterilización, pero son ampliamente usados para desinfección de superficies y antisepsia de la piel.
Indicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Desinfección o limpieza de la piel • Limpieza antes de la aplicación de inyecciones o de un procedimiento quirúrgico menor • Desinfección de material no crítico como termómetros y fonendoscopios
Contraindicaciones	No utilizar para desinfección de instrumental. No utilizar sobre heridas.
Efectos adversos	Aplicado brevemente a la piel no causa daño, pero irrita si se deja mucho tiempo. En superficies lesionadas empeora el daño, por lo que no se utiliza como antiséptico para heridas abiertas. Su utilización puede provocar irritación y sequedad de la piel. Al volatilizarse puede causar irritación de la mucosa nasal y lagrimal. La toxicidad del alcohol isopropílico es dos veces superior a la del etanol. Se absorbe a través de la piel y no debe utilizarse en superficies corporales muy extensas.
Precauciones	Los alcoholes son volátiles e inflamables, por lo que deben ser almacenados en condiciones apropiadas. Así mismo, se deben dejar evaporar completamente si se van a usar en electrocirugía o cirugía con láser.

Fuente: Sanchez L, Sáenz E, 2005.(1) **Elaboración propia.**

Clorhexidina

“Es el representante más característico de las biguanidas. Constituye uno de los antisépticos quirúrgicos más importantes y es el antiséptico bucal que más se usa actualmente. Esto es debido a su eficacia y amplio espectro de actividad, su sustentabilidad para la piel y baja irritación. La clorhexidina es insoluble en agua, pero el gluconato de clorhexidina es muy soluble en agua y alcohol, por lo que es en la práctica el producto más utilizado. Su estabilidad es buena a temperatura ambiente y a un pH comprendido entre 5 y 8, pero muy inestable en solución.” (1)

Tabla. 13 Descripción de la clorhexidina

Mecanismo de acción	El sitio de acción es la membrana citoplasmática, dando como resultado la modificación en la permeabilidad, debido a la interacción electrostática con los fosfolípidos ácidos. A bajas concentraciones produce una alteración de la permeabilidad osmótica de la membrana y una inhibición de las enzimas del espacio periplasmático. A concentraciones altas origina la precipitación de las proteínas y ácidos nucleicos
----------------------------	---

Espectro de acción	<p>Tiene un amplio espectro de acción, es bactericida sobre bacterias grampositivas y gramnegativas, algunas cepas de <i>Proteus spp</i> y <i>Pseudomonas spp</i>, son menos susceptibles.</p> <p>Las micobacterias son altamente resistentes a la clorhexidina, si bien puede tener una acción bacteriostática sobre ellas y tiene poco efecto sobre las esporas de bacterias en germinación, pero inhibe su crecimiento. Es activa frente a levaduras y mohos.</p> <p>La actividad antiviral de la clorhexidina es variable, su acción antiviral incluye VIH, herpes simple, citomegalovirus e influenza.</p> <p>No actúa sobre virus sin cubierta como rotavirus y poliovirus. Su combinación con el alcohol incrementa la eficacia de esta sustancia.</p>
Indicaciones	<p>La clorhexidina está indicada como antiséptico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solamente para uso externo u oral. • Desinfección preoperatoria de las manos del personal. • Desinfección preoperatoria de la piel del paciente. • Lavado de las manos en áreas críticas. • Lavado de heridas y quemaduras. • Baño o duchas del paciente en el preoperatorio • Limpieza de la piel previa a procedimientos especiales (establecimiento de vías centrales, venopunción, biopsia, entre otras). <p>La clorhexidina tiene los siguientes beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acción bactericida rápida. • Actividad residual duradera, entre 6 y 8 horas. • Reducción rápida del número de bacterias de la piel. • Efecto antiséptico prolongado. • Amplio espectro de actividad. • Activa en presencia de materia orgánica. • Ayuda a prevenir la contaminación cruzada.
Contraindicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Nervioso Central, • Meninges • Oído medio por su neurotoxicidad y ototoxicidad que puede llegar a producir sordera. • En el ojo puede provocar daños serios y permanentes si se permite que entre y permanezca en el ojo durante el procedimiento quirúrgico. • No se debe usar en vendajes oclusivos. • En pacientes con exposición de meninges, tanto a nivel central como en la columna vertebral, debe valorarse las ventajas del empleo en la preparación preoperatorio.
Efectos adversos	<p>Dermatitis de contacto o de irritación de la piel y mucosas, fotosensibilidad, urticaria, reacciones anafilácticas desórdenes del gusto, coloración de la lengua y los dientes, ototoxicidad, conjuntivitis y daño de la córnea. No se ha descrito evidencias de carcinogénesis.</p>
Precauciones	<p>Necesita ser protegido de la luz. Con el calor se descompone en cloroanilina, en presencia de materia orgánica se inactiva fácilmente. Es incompatible con jabones, yodo y fenoles. No debe mezclarse con otros antisépticos, ya que puede precipitarse. Comercialmente se encuentra como digluconato de clorhexidina.</p>

Fuente: Sanchez L, Sáenz E, 2005.(1) **Elaboración propia**

Compuestos yodados

“El yodo y sus compuestos (solución de yodo al 5%, tintura de yodo, yodopovidona), desde su descubrimiento como elemento natural en 1811, por el químico Bernard

Courtois, han sido usados ampliamente para la prevención de las infecciones y el tratamiento de heridas.” (1)

Tabla. 14 Descripción de los compuestos yodados

Mecanismo de acción	<p>Precipitan las proteínas bacterianas y ácidos nucleicos. Alteran las membranas celulares al unirse a los enlaces C=C de los ácidos grasos, pero este mecanismo de acción es más complejo que en los otros halógenos, ya que la formación de ácido hipoyodoso ocurre a temperatura ambiente a velocidad considerable, mientras que con los demás halógenos requiere altas temperaturas. Además se forman iones triyodo e incluso pentayodo que incrementan el poder microbicida, aunque su concentración sea muy baja. Actúa disminuyendo los requerimientos de oxígeno de los microorganismos aerobios, interfiriendo la cadena respiratoria por bloqueo del transporte de electrones a través de reacciones electrohídricas con enzimas. El yodo tiene una poderosa actividad germicida, ataca bacterias grampositivas y gramnegativas, micobacterias, esporas, hongos, virus, quistes y protozoos. Hay varios tipos de preparaciones de yodo, según la zona que haya que desinfectar. La actividad antiséptica de todas las preparaciones depende del yodo en forma libre.</p>
Presentaciones	<p>Tintura de yodo</p> <p>La ‘tintura de yodo’ ha sido, durante mucho tiempo y para la mayoría de los médicos, el mejor antiséptico cutáneo. Es una mezcla que contiene 2% de yodo más 2 % de yoduro potásico. Se usa diluido al menos diez veces su volumen en alcohol de 70° para evitar su efecto irritante. Su máximo efecto bactericida lo tiene a pH menor de 6. Tiene una acción muy rápida y bastante duradera. Su acción se produce por oxidación e inactivación de los componentes celulares.</p>
	<p>Yodóforos</p> <p>Los yodóforos son la combinación de yodo con agentes tensoactivos (detergentes), formando así un complejo que libera lentamente yodo orgánico. Este efecto determina una menor irritación de la piel y una mayor disponibilidad del producto en el tiempo. Tienen amplio espectro de actividad contra bacterias y hongos y presentan el mismo mecanismo de acción y espectro de actividad de los yodados. El más conocido de los yodóforos es la yodopovidona compuesta de yodo y polivinil-pirrolidona. Es el antiséptico representante.</p> <p>La yodopovidona fue introducida en 1960, con el objeto primario de prevenir los efectos tóxicos del yodo. Las concentraciones estudiadas son del 2% al 10%. A estas concentraciones tiene un rango de actividad amplio.</p> <p>Actúa por liberación lenta del yodo causando oxidación tóxica y reacciones de sustitución en el interior del microorganismo. La yodopovidona es activa contra bacterias grampositivas, gramnegativas, hongos, virus y micobacterias. Es efectiva contra el S. aureus MRSA y especies de enterococo. Resistencia significativa a yodopovidona no ha sido reportada.</p>

<p style="text-align: center;">Indicaciones</p>	<p>Tintura de Yodo Tiene un amplio espectro de acción, incluyendo bacterias grampositivas, gramnegativas, hongos, micobacterias, virus e incluso esporas, su concentración habitual de uso es entre 1% a 2% de yodo y yoduro de potasio en 70% de alcohol. Se emplea en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La desinfección de la piel sana. • El tratamiento de afecciones de la piel causadas por bacterias y hongos. • La limpieza de las heridas, en solución acuosa. • La preparación de la piel antes de la cirugía. • La preparación de la piel previa a punciones <p>Yodóforos Las indicaciones para su uso son como antiséptico y desinfectante de la piel. Las soluciones jabonosas están indicadas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El lavado de las manos, como antiséptico. • El baño prequirúrgico del paciente. • La limpieza de la piel sana en procedimientos quirúrgicos. • La limpieza de objetos de superficie dura. • Las soluciones antisépticas están indicadas para: • La asepsia de la piel en el prequirúrgico del paciente. • La antisepsia de la piel para la colocación de catéteres centrales y periféricos.
<p style="text-align: center;">Contraindicaciones</p>	<p>Evite el uso de yodopovidona en caso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones tiroideas (uso regular o prolongado). • Pacientes que toman litio (uso prolongado). • Neonatos (uso regular). • Gestantes y en la lactancia (uso regular). • Lactantes de muy bajo peso. • Pacientes con alteraciones renales (uso regular o prolongado). • No aplicar yodopovidona en grandes heridas abiertas o quemaduras graves, porque puede producir efectos adversos sistémicos (acidosis metabólica, hipernatremia y alteración de la función renal).
<p style="text-align: center;">Efectos adversos</p>	<p>Irritación de la piel y quemaduras tipo químico, cuando se deja por muchas horas sin retirar el producto. Puede producir sensibilización. Las severas reacciones de hipersensibilidad que pueden desencadenar limitan su uso.</p>

Fuente: Sanchez L, Sáenz E. 2005 (1) **Elaboración propia.**

10. Capítulo IV. De la desinfección

10.1 Desinfección de dispositivos médicos

La desinfección es el proceso físico o químico por medio del cual se logra eliminar los microorganismos de formas vegetativas en objetos inanimados, sin que se asegure la eliminación de esporas bacterianas. Todo dispositivo que no pueda ser esterilizado, debe ser sometido a desinfección de acuerdo al criterio de indicación, según el protocolo validado. (55)

Características de un desinfectante ideal (16):

- Debe ser soluble en agua.
- Amplio espectro de actividad.
- Estable: tiempo prolongado de vida útil.
- No debe reaccionar con materia orgánica ni inactivarse en presencia de ella.
- Escasa o nula toxicidad para el ser humano.
- Acción rápida.
- Capacidad de penetración.
- Acción residual.
- Compatible con todos los materiales.
- Disponibilidad y buena relación costo-riesgo-beneficio.
- No debe afectar al medio ambiente.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá DC. 2014; (16)

Mecanismos de acción de los agentes desinfectantes

“Los desinfectantes intervienen en algunas etapas de la vida microbiana, su acción puede ejercerse principalmente sobre una función comprometiéndose luego otra, algunas veces reversible y otras irreversibles. Dentro de los principales mecanismos de acción de los desinfectantes se encuentran” (16):

- Daño de la pared celular, hasta llevar a los microorganismos a la lisis.
- Alteración de la permeabilidad de la membrana citoplasmática, impidiendo el transporte selectivo de nutrientes al interior de la célula bacteriana.
- Alteración de la naturaleza coloidal del citoplasma, desnaturalizándola o coagulándola.
- Inhibición de la acción enzimática.
- Formación de antimetabolitos.
- Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá DC. 2014; (16)

Selección de un desinfectante (16):

“En el proceso de selección de desinfectantes, el primer punto a considerar es el campo de aplicación y el nivel de desinfección que se pretende lograr. Este proceso debe contener los siguientes aspectos:

- Definición de las características del desinfectante.
- Criterios de evaluación del producto.
- Bases de evaluación de las características.” (16)

Tabla. 15 Características y base de la evaluación de los desinfectantes

Características del desinfectante	Base de evaluación de las características
Ingrediente activo-concentración	
Permite conocer el nombre genérico del producto (principio activo) y su contenido en el producto. De esta forma se establece una comparación entre los valores reportados y la evidencia científica en relación con la acción antimicrobiana del producto y otras características como su acción residual.	Los productos en términos del ingrediente activo deben ser evaluados considerándose si existen activos únicos, asociaciones de activos, activos en concentraciones diferentes a las reportadas en la literatura o moléculas nuevas. Es necesario verificar la información suministrada por el proveedor así como la documentación que soporte su actividad (estudios realizados, literatura científica) y, en el caso de aquellos productos oficiales en las farmacopeas (USP, BP, Codex Francés) o que tienen activos ampliamente conocidos, para verificar el nivel de actividad de cada sustancia y las concentraciones recomendadas de acuerdo con el uso para el cual está destinado el producto y la flora microbiana que se pretende controlar.
Actividad antimicrobiana	
Es la capacidad que tiene el producto para eliminar microorganismos. Los niveles de desinfección esperados: alto, intermedio, bajo y el área de aplicación del mismo deben considerarse en este ítem.	Deben considerarse las indicaciones del producto y el servicio o área que solicita la compra, determinando el nivel de actividad requerido y si el producto cumple con el objetivo esperado.
Descripción del producto	
Las características físicas como color, olor, aspecto, solubilidad, homogeneidad, presentación, cantidad de producto por unidad de envase y sus indicaciones de uso serán evaluadas en este punto.	Evalúe la información suministrada por el proveedor, incluida la ficha técnica del producto. Analice aspectos tales como forma farmacéutica (sólido, líquido, crema, semisólido, gel, aerosol), la acción descrita (antibacteriana, bacteriostática, bactericida, antimicótica, virucida, etc.), la presentación (facilidad de dispensar el contenido, dispensador, recipiente de medida, tamaño del envase), las propiedades organolépticas (color, olor, homogeneidad) y la solubilidad.
Valoración por autoridad competente	
Documentación acreditada por la autoridad reguladora competente	Verifique los registros y documentación legal, ratificando que el producto está indicado para el uso que se requiere.
Estabilidad	
Tiempo de vigencia durante el cual el producto permanece activo. Los cambios que sufra la sustancia en almacenamiento deben ser mínimos, con el fin de que no pierda su acción.	Constata la información suministrada por el proveedor respecto al tiempo de duración del producto en anaquel, que permite instaurar la rotación del mismo en el almacén y el tiempo de duración una vez iniciado su uso
Biodegradabilidad	
Es la inactividad del producto frente al medio ambiente. Se define como el porcentaje de degradación del producto en la unidad de tiempo	Evalúe la información suministrada por el proveedor (certificado de biodegradabilidad) y confirme con la ficha de seguridad, la información científica y la normativa vigente.
Compatibilidad con las superficies	
Se relaciona con los efectos adversos que pueda tener el producto sobre los materiales en los que se aplica o que entran en contacto con el mismo.	Evalúe la información suministrada por el proveedor frente a la tabla 2. Si existen dudas respecto a esta característica solicite mayor información al proveedor sobre el respecto al uso o aplicación del producto

Datos de seguridad	
<p>Relacionados con los factores de riesgo que se generan durante el manejo del producto, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la sustancia activa o del preparado. • Constitución o información sobre los componentes. • Identificación de peligros. • Primeros auxilios. • Medidas de lucha contra incendios. • Medidas a tomar en caso de vertimiento accidental. • Manejo y almacenamiento. • Controles de exposición y protección personal. • Propiedades químicas y físicas. • Reactividad y estabilidad. • Información toxicológica: aguda, sub-aguda, crónica. • Información ecológica: (biodegradabilidad, efectos ecotóxicos y biológicos.) • Forma de eliminación. • Forma de transporte. • Información reglamentaria: etiquetado, pictograma. • Identificación de la sociedad o empresa que lo produzca o lo distribuya. • Otras informaciones. 	<p>Confirme la información de la hoja de seguridad del producto suministrada por el fabricante, considerando los aspectos relacionados con riesgos, elementos de protección personal para su manipulación, medidas de control e informaciones ecológicas. Cuando no se suministre la hoja de seguridad del producto puede evaluarse la hoja de seguridad del ingrediente activo y que se considere más tóxico.</p>
Tiempo de acción	
<p>Tiempo de exposición requerido para que el producto cumpla con el objetivo</p>	<p>Evalúe el tiempo de contacto requerido para que el producto ejerza su acción y las condiciones en las que ocurre con base en la información suministrada por el proveedor. Analice las implicaciones que estos tiempos tengan frente a los protocolos institucionales.</p>
Forma de aplicación	
<p>Recomendaciones acerca del modo de empleo.</p>	<p>Compruebe el tipo de recipiente requerido para la aplicación del producto (dispensador, baldes para dilución, cubetas, atomizador u otra forma de aplicación) y sus implicaciones en la manipulación del producto, agilidad, efectividad del procedimiento y costos.</p>
Campo de aplicación	
<p>Responde a las preguntas dónde y para qué se requiere emplear el producto.</p>	<p>Evalúe las solicitudes realizadas por los servicios de la institución considerando sus necesidades y los protocolos, la información suministrada por el proveedor y la evidencia científica.</p>
Aspectos económicos	
<p>Relación costo-beneficio. El costo debe evaluarse en relación con la dilución, el rendimiento y la seguridad.</p>	<p>Evalúe las ofertas presentadas en términos de uso del producto frente al costo por unidad de medida. Recuerde unificar las unidades de medida.</p>
Valor agregado	
<p>Otros beneficios ofrecidos por el producto o por el proveedor (efecto residual, suministro de elementos</p>	<p>Considere otros aspectos que ofrece la casa comercial y que le agreguen valor al consumo del producto (dispensadores, capacitación,</p>

adicionales, equipos para su uso, capacitación, entrenamiento, beneficios adicionales) por adquisición mediante distribuidores o fabricantes	entrenamiento, desarrollo de estudios, material de divulgación).
Criterios para evaluación de productos	
Para la evaluación final del producto deberán considerarse los aspectos técnicos y económicos. El concepto inicial y de mayor valor será el criterio emitido por los comités técnicos frente a la evaluación económica definida por los responsables financieros. (Ver anexo 5)	

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá DC. 2014. (16)

Condiciones de almacenamiento

“Verifique que en los lugares de almacenamiento se conserven las condiciones recomendadas por el fabricante:

- Temperatura de almacenamiento.
- Condiciones de iluminación del área.
- Localización del producto en anaqueles.
- Condiciones de limpieza del área y de los envases de los desinfectantes.
- Señalización del área e identificación del producto.
- Condiciones de ventilación del área.
- Rotación del producto en inventario el primero que entra es el primero que sale
- Fechas de vencimiento.
- Fechas de activación de producto, cuando sea pertinente.
- Fecha de vencimiento de la activación.
- Impermeabilidad del recipiente, verifique que el recipiente permanezca bien tapado” (16)

Manejo del producto desinfectante:

- “Modo de preparación: identifique que se cumplan las indicaciones establecidas por el fabricante.
- Tiempo de preparación: compruebe que el producto esté rotulado con la fecha y hora de preparación.
- Tiempo de contacto: verifique que se mantengan los tiempos de contacto recomendados por el fabricante de acuerdo con el nivel de actividad esperada.
- Aplicación de recomendaciones de uso: evidencie que se utilice el desinfectante de acuerdo con la clasificación de las superficies críticas y no críticas, conforme a los protocolos establecidos por la institución.
- Limpieza previa de las superficies.
- Temperatura de uso, cuando esta condición sea pertinente.
- Enjuague de las superficies después de ser tratadas con el desinfectante.
- Uso de elementos de protección personal para la manipulación del desinfectante.
- Forma de inactivación y disposición final de residuos de los desinfectantes. Confirme que se cumplan las disposiciones establecidas en las Hojas de seguridad del producto.
- Reacciones adversas presentadas por el personal al utilizar el producto. Para su evaluación y seguimiento por parte del personal del hospital que se encarga del tema de salud ocupacional “(16)

Tabla.16 Niveles de acción germicida. Sistema propuesto por Spauling.

Nivel	Efectivo contra					
	Bacterias			Hongos	Virus lipofilicos y medianos	Virus no lipofilicos y pequeños
	Vegetativas	Bacilo tuberculoso	Esporas			
Alto	+	+	+	+	+	+
Intermedio	+	+	+	+	+	+/-
Bajo	+	-	-	+/-	-	-

El signo “+” indica un efecto de eliminación que cabe esperarse cuando se obtuvieron concentraciones de uso normal de desinfectantes químicos o proceso de pasteurización se emplearon adecuadamente;

El signo “-” indica que hay poco o ningún efecto de eliminación.

Solamente los tiempos de exposición prolongados permiten a los químicos desinfectantes de alto nivel eliminar un alto número de esporas bacterianas en las pruebas de laboratorio; sin embargo son capaces de tener actividad esporicida.(16) **Fuente:** Secretaría Distrital de Salud de Bogotá DC. 2014. (55)

Tabla. 17 Resumen de las propiedades de los desinfectantes

Grupo Químico	Mecanismo De acción	Concentración	Espectro microbiano						Observaciones
			Esporas	Bacterias	Virus lipofílicos	Virus hidrofílico	erium Tubercul	Hongos	
Alcoholes Alcohol etílico Alcohol isopropílico	Precipitación y desnaturalización de proteínas	60-95% en volumen	-	+	+	+/-	+	+	Se evapora fácilmente. Interfieren con los cementos y pegantes de lentes ópticos. Inflamables. Inactivados por materia orgánica. Irritantes de mucosas.
Liberadores de cloro Hipoclorito de Sodio Dicloroisocianurato de sodio	Inactivador de ácidos nucleicos. Desnaturalización de proteínas, Inhibición de reacciones enzimáticas.	Concentraciones variables	-	+	+	+	+	+	Corrosivos. Se inactivan en presencia de materia orgánica. Inestables frente a la luz. Pueden producir irritación de piel y mucosas.
Aldehidos Glutaraldehído Orto-ftalaldehído	Alquilación de los grupos aminocarboxil-hidroxil y sulfidril de los microorganismos alterando el ADN, ARN y la síntesis de proteínas. Similar al glutaraldehido pero potenciado por su poder lipolítico de naturaleza aromática y tiempo de acción.	2% en solución alcalina 0.55%	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	Verificar niveles de exposición ocupacional (límite de exposición máxima 1 ppm en jornada de 8h) Debe activarse siempre con solución alcalinizante. Verificar niveles de exposición ocupacional (límite de exposición máximo 0.5 ppm en jornadas de 8 horas). Manejo con precaución para proteger los ojos, las mucosas y la piel.
Compuestos oxidantes	Produce radicales libres hidroxilos capaces de	De 3% a 25%	+/-	+	+	+	+	+	Esporicida en altas concentraciones y tiempos

Peróxido de hidrogeno	atacar las membranas lipídicas, el ADN y otros componentes esenciales de la célula.								prolongados. Es oxidante.
Ácido paracético Ácido peroxiacético	Desnaturalización de las proteínas. Disrupción de la permeabilidad de la pared celular y oxidación de enzimas, proteínas y otros metabolitos.	0.001 a 0.2%	+	+	+	+	+	+	Verificar compatibilidad con equipos médicos. Puede ser corrosivo para algunos metales y es inestable cuando está diluido.
Monopersulfato de potasio	Oxida las proteínas de la membrana celular bacteriana y de las estructuras virales, destruyendo su estructura física y por ende su cualidad de patógenos, está libre de aldehídos, fenoles y compuestos cuaternarios de amoníaco.	1%	-	+	+	+	+	+	Agente activo: monopersulfato de potasio. Contiene surfactante aniónico.
Compuestos de amonio cuaternario Primera, segunda y tercera generación ahora se dispone de cuarta y quinta generación.	Actúan principalmente sobre la membrana citoplasmática produciendo brechas en la misma. Actúa sobre peptidoglicanos. Inactivación de enzimas productoras de energía. Desnaturalización esencial de proteínas celulares.	0.4-1.6%	-	+	+	-	-	+/-	Se inactivan en presencia de materia orgánica. Pueden contaminarse con gérmenes gram negativos. Incompatibles con jabones y detergentes aniónicos.
Fenólicos Fenol Cresoles	Producen ruptura y penetración de la pared celular y precipitación de las proteínas celulares. Pueden producir inactivación del sistema enzimático esencial.	0.4-5%	-	+	+	+	-	+	No deben usarse en salas de recién nacidos porque pueden causar hiperbilirrubinemia. Evitar el contacto con piel y ojos. Son absorbidos por los plásticos y cauchos.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá DC. 2004; (56)

Recomendaciones importantes

Para la selección y verificación de uso de desinfectantes es indispensable (16):

- Educación continuada.
- Verificación de selección y uso frecuente a la escala Spaulding.
- Ficha técnica del producto y del elemento.
- Protocolos de proceso de aplicación del producto.
 - Evaluación y control de desinfectantes con periodicidad.
 - Cuando se trate de moléculas nuevas, activas en concentraciones diferentes y asociaciones de activos, es muy importante verificar nivel de actividad, soporte científico y aprobación de la entidad reguladora en el país.
 - Ética en el ser, en el saber y en el saber hacer

Todos los productos deben contener la siguiente información en la etiqueta:

- Componentes del producto
- Instrucciones de uso
- Precauciones y advertencias del producto
- Instrucciones de almacenamiento y eliminación

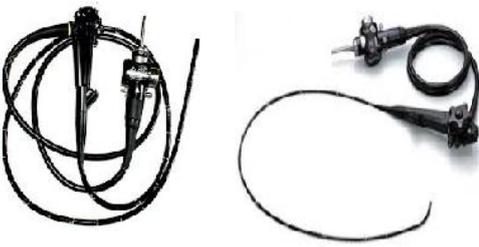
Criterios de indicación para la desinfección

La selección de un agente de desinfección se basa, en parte, en el uso previsto del dispositivo y en el grado de desinfección requerido para ese dispositivo. Los artículos de atención al paciente se dividen en tres categorías basándose en el grado de riesgo de infección cuando se utilizan en los pacientes.

Los Centros de Control de enfermedades (CDC) y la Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica (AAMI) utilizan este sistema en sus pautas y recomendaciones. Las tres categorías son (5):

Tabla. 18 Criterios de indicación para la desinfección

<p>Artículos críticos</p>		<p>Pertencen al grupo de los dispositivos médicos que ingresan a cavidades o tejidos estériles incluyendo el sistema vascular. Estos artículos representan un alto riesgo de infección si están contaminados con cualquier microorganismo por lo que deben ser siempre estériles. Por ejemplo, el instrumental quirúrgico, las sondas cardíacas, los catéteres y las prótesis.</p>
----------------------------------	---	--

<p>Artículos semicríticos</p>		<p>Son aquellos instrumentos que entran en contacto con la mucosa de los tractos respiratorios, genital y urinario, y con la piel que no se encuentra intacta. Aunque las mucosas son generalmente resistentes a las infecciones por esporas bacterianas, pueden presentar infección cuando se contaminan con otras formas microbianas. Por tal razón deben ser estériles, o bien mínimamente, deben ser sometidos a desinfección de alto nivel (DAN). Por ejemplo, los equipos de asistencia respiratoria, anestesia, así como los equipos endoscópicos.</p>
<p>Artículos no críticos</p>		<p>Son todos aquellos que sólo toman contacto con la piel intacta, en este caso, la piel sana actúa como una barrera efectiva para evitar el ingreso de la mayoría de los microorganismos y por lo tanto el nivel de desinfección requiere ser menor. En general, sólo exige limpieza adecuada, secado y desinfección de nivel intermedio o de bajo nivel. Como ejemplo podemos citar, fonendoscopios, vajilla.</p>

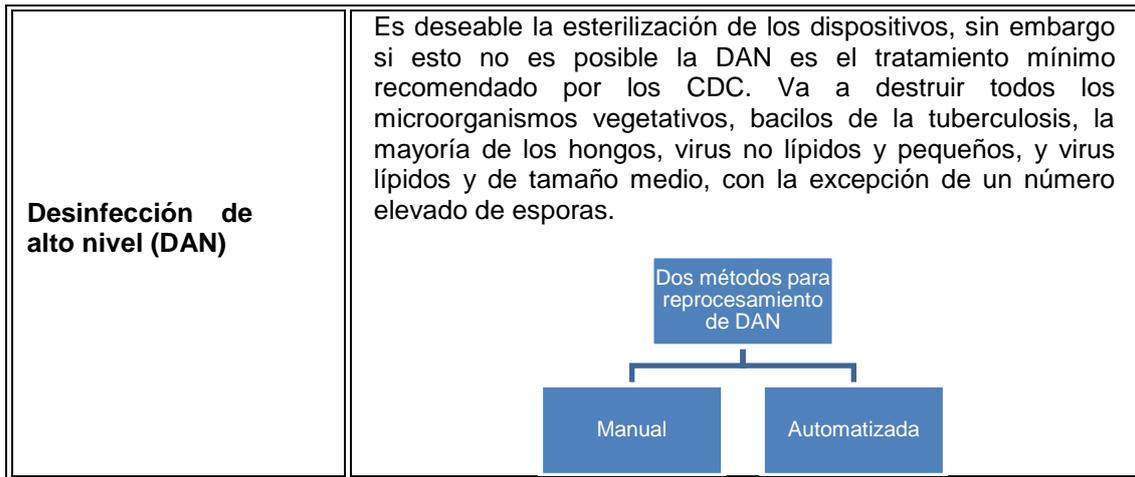
Fuente: Acosta S, Andrade V. 2008. (5)

Niveles de desinfección

Se basan en el efecto microbicida de los agentes químicos sobre los microorganismos y se clasifican en tres niveles de actividad que son (55):

Tabla. 19 Niveles de desinfección

<p>Desinfección de bajo nivel (DNB)</p>	<p>Es el procedimiento químico que trata de destruir la mayor parte de las formas vegetativas bacterianas, algunos virus de tamaño medio o lipídicos y la mayor parte de hongos, pero no las esporas bacterianas ni mycobacterium tuberculosis.</p>
<p>Desinfección de nivel intermedio (DNI)</p>	<p>Procedimiento químico que trata de inactivar todas las formas vegetativas bacterianas, la mayor parte de hongos, virus de tamaño medio y pequeño (lipídicos y no lipídicos), el virus de la Hepatitis B y Mycobacterium tuberculosis, pero no garantiza la destrucción de esporas bacterianas.</p>



Fuente: Ministerio de salud del Ecuador. 2011 (53)

Figura.2 Métodos de desinfección



Fuente: International Association of Healthcare Central Service. Materiel Management. 2013;(57)

Tabla. 20 Métodos físicos de desinfección

<p>Pasteurización</p>	<p>Este proceso realiza desinfección de alto nivel (DAN) con agua a niveles de temperatura relativamente bajos y durante un tiempo determinado, 77° C por treinta minutos, eliminando gran parte de microorganismos excepto las esporas bacterianas, y se utiliza para equipos de anestesia y de terapia respiratoria.</p>
<p>Hervido</p>	<p>Este método que utiliza el agua a temperaturas más altas para lograr la desinfección. Para una desinfección de alto nivel (DAN), se hierve los instrumentos en un recipiente con tapa de 15 a 20 minutos desde el tiempo en que el agua rompe el hervor. Los objetos deben ser cubiertos con agua por completo, sin añadir ningún objeto mientras estén hirviendo. Se hierve con fuego suave ya que el fuego alto hace rebotar los objetos, disminuye el nivel de agua y consume más gas. Por lo general el hervido por corto tiempo es adecuado, ahorra combustible y reduce el deterioro de los objetos que se están desinfectando. Se recomiendan tiempos más prolongados para lugares a gran altura sobre el nivel del mar, para recipientes llenos, y para instrumentos complejos y plegables. Al secar utilice una toalla esterilizada o al aire libre antes de volver a utilizar los materiales o almacenarlos.</p>
<p>Desinfectadores de agua</p>	<p>Este equipo se emplea para limpiar y desinfectar los objetos que se utilizan para atender al paciente. Los desinfectadores a chorro de agua se utilizan para vaciar, limpiar y desinfectar objetos tales como bidets y patos (orinales) usando un proceso que elimina el lavado manual y en algunos casos usa una cantidad mínima de germicidas químicos. Funcionan a temperaturas mayores de 90 grados.</p> <p>El ciclo completo de limpieza y desinfección consta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pre - enjuague con agua tibia • Limpieza a 55°C con detergente enzimático, • Enjuague tibio, • Desinfección a 93°C por 10 minutos y • Secado
<p>Radiación ultravioleta</p>	<p>La radiación ultravioleta (UV) inactiva a los microorganismos, en los rangos 240-280 nanómetros. Su acción se realiza por desnaturalización de los ácidos nucleicos, pero su efectividad se ve influenciada por los factores como: potencia de los tubos UV, temperatura presencia de materia orgánica, longitud de la onda, tipo de microorganismos, la intensidad de UV, que se ve afectada por la distancia y suciedad de los tubos. Su uso como desinfectante en el ambiente del quirófano es hoy discutible por falta de evidencia clínica en la disminución de las tasas de infección. Pero si hay que tener en cuenta que provoca queratoconjuntivitis en pacientes y profesionales expuestos.</p>

Fuente: VIGIA P. 2002. (58)

Métodos para desinfección de alto nivel (DAN)

Uno de los métodos más conocido del grupo de aldehídos inorgánicos es el Orthophthaldehído (OPA), que contiene benzenedicarboxaldehído 1,2. (58,59)

Tabla. 21 Descripción del orthophthaldehído – OPA

Puntos clave	
Mecanismo de acción	Actúan directamente sobre los ácidos nucleicos
Espectro	Los estudios han demostrado excelente actividad microbicida y mayor actividad frente a micobacterias que el Glutaraldehído. Es tuberculicida y virucida.
Ventajas y desventajas:	La principal ventaja es que posee una excelente estabilidad en un amplio rango de pH (3-9) y no requiere por lo tanto de activación, presenta una excelente compatibilidad con cualquier material o artículo y cuenta con indicadores químicos. No es carcinogénico pero se recomienda utilizar en áreas ventiladas ya que todavía es desconocido que pueda producir irritación de los ojos y orificios nasales. Por ahora el costo parece ser la desventaja primaria. Mancha piel, ropa y superficies. Los pacientes con antecedentes de cáncer de vejiga no deben exponerse a los artículos procesados con Orthophthaldehído. (Manual de Técnico de servicios centrales' (57)
Indicaciones de uso	El tiempo que requiere para desinfección de alto nivel es de 12 minutos a 20° C en un sistema manual o 5 minutos a 25°C en un reprocesador de endoscopio automático (AER). Es importante consultar al fabricante del producto para obtener las recomendaciones de temperatura exactas. A diferencia del glutaraldehído NO está clasificado como un agente esterilizante. (57)
Concentraciones de uso	Indicado usarse a una concentración del 0.55%. La solución tiene una duración de 14 días en reuso, y dos años de vida útil.

Fuente: Maimone S, Castilla A. 2012. (59)

Tabla. 22 Tiras reactivas para la determinación de la concentración efectiva mínima (CEM) de Orthophthaldehído. (5)

<p>Permiten dar cumplimiento a la normatividad internacional en cuanto a validación de los procesos de desinfección y verificación periódica de la concentración de principio activo en las soluciones desinfectantes reusables. (60)</p> <p>Es decir, es el porcentaje de concentración del componente activo en un desinfectante (esterilizante químico) que es la concentración mínima a la que el producto químico cumple todo lo que indica su etiqueta para la actividad contra microorganismos específicos.(57)</p>
Especificación
<p>Las tiras indicadoras miden la concentración de orthophthaldehído durante el periodo de utilización de esta solución por cada uso, a través de un reactivo químico en este compuesto propiamente dicho y un compuesto químico (Sulfito de sodio) presente en la cinta de prueba. La CEM del ortoftalaldehído en solución será señalizada por la coloración morada en la cinta-prueba, después del periodo de contacto, desde que esta concentración se encuentre por encima del 0,3%. Es un método semicuantitativo específico para la comprobación de la concentración de este desinfectante de alto nivel.</p>
Indicación

Han sido desarrolladas exclusivamente para pruebas en solución de ortoftaldehído 0,55%
Procedimiento
<p>1. Sumerja por completo el lado indicado de la tira en la solución. Déjela 1 segundo y sáquela. No sacuda la tira.</p> <p>2. Retire el exceso de solución manteniendo la tira en vertical sobre una toallita de papel</p> <p>3. Lea el resultado después de 90 segundos. Si pasan más de 90 segundos ignore la lectura. El extremo se volverá violeta para indicar que la solución es eficaz. Si queda algo de azul en el extremo, aparte de la línea superior, la solución no es eficaz y se debe desechar</p> <p>Vuelva a tapar bien el frasco de tiras reactivas después de cada uso Elimine las tiras reactivas no usadas 90 días después de haber abierto el frasco por primera vez Anotar los resultados obtenidos en la carpeta provista. Llevar un registro de cada test</p>

Fuente: Rutala. W,2008. (60)

Glutaraldehído

“Existen soluciones acuosas que son ácidas y en este estado generalmente no son esporicidas, utilizando un agente alcalinizante como activador este producto se torna esporicida. Tiene pH alcalino (activación) que sufre drástica disminución a partir de los 14 días de activación. Existen formulaciones que permiten producir una mayor vida útil por 28 días.” (58)

Tabla. 23 Descripción del glutaraldehído

Puntos clave	
Mecanismo de acción	Su acción se debe a la alquilación de componentes celulares, alterando la síntesis proteica de los ácido desoxirribonucleico (ADN) y ácido ribonucleico (ARN).
Espectro	Bactericida, fungicida, virucida, micobactericida y esporicida. El tiempo para esterilización se extiende hasta por 10 horas o más dependiendo de la concentración.(57)
Ventajas y desventajas	<p>Ventaja: No es corrosivo, rápido para desinfección de alto nivel (DAN) (20 – 45 minutos) a temperatura ambiente y presenta actividad germicida en presencia de materia orgánica.</p> <p>Desventaja: La gran desventaja es su toxicidad, una vez activado produce vapores irritantes para las mucosas, el sistema respiratorio y la piel. Por ello, debe utilizarse en ambientes muy ventilados y con equipos de protección personal. Actualmente existen cabinas para desinfección de alto nivel (DAN) que protegen al operador. Fija sangre y proteínas a superficies. Requiere activación.</p> <p>No deben mezclarse diferentes marcas de glutaraldehído porque los activadores o aditivos pueden influir en su acción si no han sido validadas con anterioridad.</p>
Indicaciones de uso	<p>Uso de endoscopios semicríticos y críticos, cuando la esterilización no es posible.</p> <p>Uso de artículos o materiales de metal como espéculos, láminas de laringoscopia, entre otros (50)</p>
Concentraciones de uso	En nuestro medio contamos con solución al 2%, requiere de 20 minutos para realizar desinfección de alto nivel (DAN).

	Existen otras formulaciones que varían 2.4% a 3.4% y su indicación de inmersión varían entre 20 a 45 minutos de acuerdo al fabricante.
--	--

Fuente: Pontificia Universidad Católica de Chile, 1993. (50)

Tabla. 24 Tiras reactivas para la determinación de la concentración efectiva mínima (CEM) de glutaraldehído

<p>Permiten dar cumplimiento a la normativa internacional en cuanto a validación de los procesos de desinfección y verificación periódica de la concentración de principio activo en las soluciones desinfectantes reusables. (60)</p> <p>Es decir, es el porcentaje de concentración del componente activo en un desinfectante (esterilizante químico) que es la concentración mínima a la que el producto químico cumple todo lo que indica su etiqueta para la actividad contra microorganismos específicos.(57)</p>			
<p>Especificación</p> <p>Tiras reactivas que consisten en una tira plástica con un parche de papel recubierto con dos reactivos químicos: sulfito de sodio y glicina, para medir la concentración mínima efectiva de las soluciones de glutaraldehído</p>			
<p>Contraindicaciones</p> <p>No utilizar las tiras indicadoras para medir la concentración de soluciones químicas desinfectantes diferentes al glutaraldehído</p>			
<p>Funcionamiento</p> <p>Cuando la tira se sumerge en una solución de glutaraldehído, el sulfito de sodio reacciona con el ingrediente activo para formar un producto sulfatado e hidróxido de sodio. El hidróxido de sodio entonces reacciona con la glicina para formar un producto amarillo de glicinato de sodio. Cuando las tiras se sumergen en soluciones con una CEM igual o mayor a la indicada, el cambio de color es uniforme, si la CEM es menor, el cambio no es uniforme. Después de sumergir la tira se debe esperar 3 minutos para el desarrollo del color y no se debe esperar más de 8 minutos para este cambio.</p>			
<p>Procedimiento de uso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Remover una tira del frasco, y volverlo a cerrar 2. Sumergir el recuadro con el reactivo a la solución de glutaraldehído y sacar inmediatamente. 3. Remover el exceso del líquido, sacudiendo sutilmente el extremo de la tira con el reactivo sobre una toalla de papel, y colocar la tira sobre el tapón del frasco de tal forma que quede equilibrado 4. Esperar 3 minutos para el desarrollo del color, pero no esperar más de 8 minutos. Interpretar los resultados. 			
<p>Interpretación de resultados</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <p>Cambio uniforme de color: La solución mantiene una concentración superior a la CEM.</p> </td> <td style="width: 50%;"> <p>Cambio NO uniforme de color: la solución tiene una concentración menor a la CEM. (Inferior a 1,5%)</p> </td> </tr> </table>		<p>Cambio uniforme de color: La solución mantiene una concentración superior a la CEM.</p>	<p>Cambio NO uniforme de color: la solución tiene una concentración menor a la CEM. (Inferior a 1,5%)</p>
<p>Cambio uniforme de color: La solución mantiene una concentración superior a la CEM.</p>	<p>Cambio NO uniforme de color: la solución tiene una concentración menor a la CEM. (Inferior a 1,5%)</p>		

Fuente: Rutala. W, Weberd and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee .2008; (60)

Aspectos a tener en cuenta para las tiras de concentración efectiva mínima. (CEM)

- Durante su uso el desinfectante químico se diluye Las tiras reactivas deben estar disponibles para monitorear la concentración efectiva mínima (CEM).
- Las tiras reactivas NO se usan para extender la vida útil del desinfectante después de la fecha de vencimiento.
- Colocar la fecha cuando fueron abiertas y la fecha de vencimiento en el frasco de las tiras reactivas.
- Control de Calidad de la solución y de las tiras.

- Controlar la concentración efectiva mínima (CEM) del desinfectante, cada vez, antes de usar.
- Controlar las tiras reactivas (control positivo y negativo) cada vez que se abre un nuevo frasco.
- Registrar los resultados.

Peróxido de hidrógeno

El Peróxido de Hidrógeno es un agente oxidante utilizado para la desinfección de alto nivel (DAN).

Tabla. 25 Descripción del peróxido de hidrógeno

Puntos clave	
Mecanismo de acción	Su acción antimicrobiana se ejerce por la producción de radicales libres hidroxilos que dañan las membranas lipídicas, el ADN y otros componentes celulares.
Espectro	Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida en concentraciones del 6% al 7%.
Ventajas y desventajas	No daña lentes ni artículos de plástico. Es oxidante para artículos metálicos. Presenta toxicidad ocular y también puede producir colitis pseudomembranosa por mal enjuague en la DAN.
Concentraciones de uso	Su presentación varía entre 3% a 7.5%. Para realizar la desinfección de alto nivel la indicación es de 6% a 7.5% durante 30 minutos. La solución puede reutilizarse durante 21 días

Fuente: Acosta S, Andrade V. Manual de Esterilización para Centros de Salud. 2008. (5)

Ácido peracético

También denominado ácido peroxiacético es un agente oxidante que actúa de manera similar al peróxido de hidrógeno.

Tabla. 26 Descripción del ácido peracético

Puntos clave	
Mecanismo de acción	Actúa por desnaturalización de las proteínas alterando la permeabilidad de la pared celular.
Espectro	Bactericida, fungicida, virucida y esporicida
Ventajas y desventajas	La mayor ventaja de este elemento es que no produce residuos tóxicos y tampoco necesita activación. Puede corroer cobre, bronce o hierro galvanizado. Esta corrosión puede ser controlada con aditivos del pH. Produce toxicidad ocular e irritación de las mucosas.
Indicaciones de uso	Existen formulaciones asociadas con el peróxido de hidrógeno que son indicadas para el reprocesamiento de capilares de hemodializadores.
Concentraciones de uso	En concentraciones bajas de 0.1% a 0.2% en un tiempo entre 10 a 15 minutos, tiene rápida acción contra microorganismos (incluyendo las esporas). La solución tiene una duración de 14 días.

Fuente: Acosta S, Andrade V. Manual de esterilización para centros de salud. 2008. (5)

Tabla. 27 Factores que afectan la efectividad del proceso de desinfección

Cantidad y ubicación de los microorganismos	Cuanto mayor es la biocarga, mayor es el tiempo que un desinfectante necesita para actuar. Por ello, es fundamental realizar una escrupulosa limpieza de las superficies.
Resistencia de los microorganismos al agente químico	Se refiere principalmente al espectro de acción que tiene el método o agente utilizado.
Concentración de los agentes	Se relaciona con la potencia de acción de cada uno de los agentes para que produzcan la acción esperada. Las concentraciones varían con respecto a los agentes desinfectantes y en algunos casos pueden relacionarse con un efecto deletéreo sobre el material (corrosión).
Factores físicos y químicos	Algunos desinfectantes tienen especificadas la temperatura ambiente a la que deben ser utilizados para su efectividad. El pH favorece la actividad de los desinfectantes.
Materias orgánicas	La presencia de materias orgánicas como suero, sangre, pus, materia fecal u otras sustancias orgánicas, pueden inactivar la acción de algunos desinfectantes comprometiendo su efectividad.
Duración de la exposición	Cada método de desinfección y cada agente tienen un tiempo específico necesario para lograr el nivel deseado, por lo que se requiere reducir la carga microbiana inicial de los materiales a desinfectar mediante las operaciones previas de limpieza, a fin de asegurar una mayor eficacia.
Presencia de materiales extracelulares o biofilmes	Muchos microorganismos producen masas gruesas de células y materiales extracelulares o biofilmes que generan una barrera contra el proceso de desinfección. Por tal razón, los desinfectantes deberán saturar antes a los biofilmes, para poder eliminar a los microorganismos allí presentes.

Fuente: Acosta S, Andrade V. Manual de Esterilización para Centros de Salud. 2008. (5)

Recomendaciones para el uso de procesos de desinfección

“Ya que la desinfección de alto nivel se suele practicar fuera de la central de esterilización (servicios de endoscopía, odontología y áreas quirúrgicas), es fundamental que el profesional responsable de la central de esterilización, participe en conjunto con el servicio de control de infecciones de la institución en la implementación de los procesos de desinfección de alto nivel y sea el responsable de su supervisión.

Lineamientos generales para efectuar desinfección de alto nivel

- Los desinfectantes utilizados para desinfección de alto nivel deben contar con la autorización de la Administración Nacional de Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) para su comercialización.
- Los desinfectantes usados actualmente para productos de uso médico son: glutaraldehído, ortophtaldehído y ácido peracético
- De manera independiente al producto utilizado, debe realizarse un monitoreo adecuado de los parámetros críticos del proceso: concentración del agente desinfectante, temperatura, tiempo de exposición.
- La eficacia y seguridad de la desinfección requiere del monitoreo estricto de parámetros y de procedimientos escritos con la operatoria de trabajo detallada;

debiéndose registrar los controles químicos (control de concentración con tiras químicas reactivas) y controles físicos (temperatura y tiempo de exposición) efectuados sobre la solución desinfectante. (Un ejemplo de registro diario para desinfección de alto nivel de endoscopios, que debe ser llenado obligatoriamente en los servicios de endoscopia, el objetivo está en el seguimiento permanente del reproceso de estos dispositivos y además de los insumos utilizados para el mismo, dicho registro podrá ser modificado de acuerdo a las necesidades de cada establecimiento de salud, ver anexos 6, 6.1)

- Se debe controlar además la fecha de validez de la solución.
- Es fundamental verificar la compatibilidad física y funcional del instrumento con el producto desinfectante de acuerdo a indicaciones de los fabricantes.
- Se deben respetar las condiciones de ventilación requeridas en el área de trabajo para evitar exposición del personal a vapores en concentraciones superiores a los límites establecidos por los organismos de salud ocupacional.
- El área destinada a la desinfección debe estar provista de ventilación forzada, mesas amplias y dos piletas para el lavado y la eliminación del desinfectante de los instrumentos mediante el enjuague.
- Tal como se mencionó anteriormente, la tendencia internacional es considerar a la desinfección de alto nivel como parte de un conjunto de operaciones destinadas a garantizar el adecuado reprocesamiento de los productos médicos.
- Por lo tanto debe entenderse el tratamiento completo en su conjunto como desinfección de alto nivel, incluyendo las etapas previas y posteriores a la desinfección propiamente dicha.” (5)

Figura 3. Etapas de la desinfección



Fuente: Acosta S, Andrade V,2008.(5)

Detergentes

El detergente es un producto químico de uso como agente limpiador, que disuelto en agua, tiene la propiedad de modificar la tensión superficial, aumentando la superficie de contacto con el objeto que se va a limpiar y disminuyendo la fuerza de adhesión separando la suciedad del objeto (poder humectante) y la capacidad de dilución, emulsión y dispersión de la suciedad en la solución detergente, permitiendo su eliminación por “efecto arrastre”.

10.2. Limpieza y desinfección en los establecimientos de salud

“Actualmente, el ambiente de los servicios de salud es foco de especial atención para minimizar la diseminación de microorganismos, pues puede actuar como fuente de recuperación de patógenos potencialmente causantes de infecciones relacionadas a la asistencia en salud, como los microorganismos multirresistentes. Según Rutala

(2004), las superficies limpias y desinfectadas consiguen reducir cerca de un 99% el número de microorganismos, en tanto las superficies que solo fueron limpiadas los reducen en un 80%.” (61)

“Es la remoción de todos los materiales extraños (detritus, sangre, proteínas, etc.) que se adhieren a los diferentes objetos. Se realiza con agua, detergentes y productos enzimáticos. Siempre se debe limpiar antes de proceder a ejecutar los procesos de desinfección y esterilización. Es altamente efectiva para remover microorganismos.” (62)

La limpieza ambiental en los establecimientos de salud contribuye en gran medida al control de las infecciones. El medio ambiente de estos establecimientos está contaminado por microorganismos potencialmente patógenos. Las superficies sucias húmedas o secas y los detritus orgánicos favorecen su proliferación. Se constituyen en posibles reservorios y fuentes de infección. Se ha demostrado, con diversos grados de evidencia, que determinados reservorios ambientales fueron el origen de brotes de colonización e infección en los establecimientos. Las manos del personal pueden vehiculizar microorganismos de los elementos o equipos próximos al paciente. Por lo tanto se debe utilizar medidas prácticas y efectivas para realizar una correcta higiene en los establecimientos de salud, a fin de disminuir la contaminación ambiental y eliminar la suciedad visible. (41)

Los objetivos que deberían, idealmente, orientar la limpieza y desinfección en los establecimientos de salud, son los siguientes:

- **Consolidación de la cultura de seguridad del paciente:** la adquisición de hábitos y conductas adecuadas, así como la formación y sensibilización de todo el personal del establecimiento de salud, es fundamental para promover el papel activo de los profesionales sanitarios y no sanitarios en la prevención de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) y seguridad del paciente.
- **Contribución de la reducción de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS):** la higiene en los establecimientos de salud es un elemento imprescindible y de primera necesidad, entre otras líneas de acción, en la lucha contra las mencionadas infecciones. La mejora en los resultados de la limpieza y desinfección en los establecimientos, repercutirán en minimizar la probabilidad de adquirir una infección.

La limpieza y desinfección de las superficies en los establecimientos de salud tienen riesgo mínimo de transmisión directa de infección, pero pueden contribuir a la contaminación cruzada secundaria, por medio de las manos de los profesionales de la salud y de los instrumentos o productos que podrían ser contaminados o entrar en contacto con esas superficies y posteriormente, contaminar a los pacientes u otras superficies.

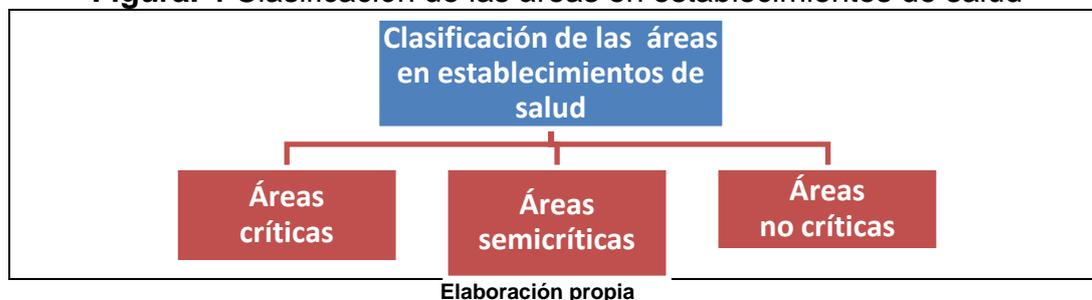
Así, la higiene de las manos de los profesionales de la salud y la limpieza y desinfección de superficies, son fundamentales para la prevención y reducción de las infecciones relacionadas a la asistencia en salud. (61)

10.2.1 Clasificación de áreas en los establecimientos de salud

“Las áreas de los establecimientos de salud son clasificadas en relación al riesgo de transmisión de infecciones y las actividades realizadas en cada lugar. Esta clasificación favorece en algunas estrategias contra la transmisión de infecciones, además de

facilitar la elaboración de procedimientos para la limpieza y desinfección de superficies de los establecimientos de salud. El objetivo de la clasificación de las áreas de los servicios de salud es el de orientar sobre la complejidad, la minuciosidad y el detalle de los procedimientos a ser ejecutados en estos sectores, de modo que el proceso de limpieza y desinfección de superficies, se adecue al riesgo.” (61)

Figura. 4 Clasificación de las áreas en establecimientos de salud



Áreas críticas

Son los ambientes donde existe alto riesgo de trasmisión de infecciones. En estas áreas se realizan procedimientos invasivos, se encuentran los pacientes con enfermedades agudas y/o crónicas y que por su condición están más expuestos a contraer una infección.

Áreas críticas son: quirófano, recuperación, centro obstétrico, unidad de terapia intensiva (adulto, pediátrica, neonatal, unidad de diálisis, laboratorio de análisis clínicos, banco de sangre, sector de hemodinámica, unidad de trasplante, unidad de quemados, unidades de aislamiento, central de esterilización, lactario, servicio de nutrición y dietética, sala de emergencia, farmacia (sector donde se prepara medicación), odontología, clínica de heridas y el área sucia de lavandería. (61)

Así mismo salas de procedimientos endoscópicos: endoscopia, colonoscopia, broncoscopia, cistoscopia, angiografías, unidades quirúrgicas móviles, áreas de patología, morgue y disposición final de desechos sanitarios. (63)

Áreas semicríticas

Es la que contempla el riesgo intermedio para adquirir infecciones. En estas áreas los pacientes pueden permanecer largos períodos o pueden estar de manera transitoria, pueden tener contacto con equipos médicos y mobiliario a través de la piel intacta.

Áreas semicríticas: son las salas de hospitalización, área de hospital del día, consulta externa, baños, ascensores; servicios complementarios de imagenología, medicina nuclear, ambulancias, unidades quirúrgicas móviles, hospitales móviles.

Áreas no críticas (61):

Son las áreas con bajo riesgo. En estas áreas las personas están de paso y no tienen contacto con elementos hospitalarios.

Vestidores, oficinas, áreas administrativas, almacenes, secretaría, cuarto de costura, ascensores, elevadores, área de máquinas, bodegas, pasillos, áreas externas.

Esta clasificación es dinámica y puede variar de acuerdo a los procedimientos.

10.3 Medidas de bioseguridad para el personal de limpieza y desinfección de servicios de salud.

Los profesionales que prestan asistencia directa de salud o manipulan material biológico en su actividad cotidiana, deben poseer conocimiento suficiente acerca de bioseguridad para una práctica eficaz y segura.

El personal de limpieza y desinfección de superficies en los establecimientos de salud, está expuesto a riesgos y el objetivo de las medidas de bioseguridad es identificar los riesgos de salud en el medio ambiente, debido a la exposición a materia orgánica y a los agentes biológicos y de la manipulación de productos químicos y materiales peligrosos.

La utilización de precauciones estándar ayuda a los profesionales de la salud en conductas técnicas adecuadas en la prestación de los servicios, por medio del uso correcto de elementos de protección personal (EPP), de acuerdo a la normativa vigente. Esas medidas deben generar mejoras en la calidad de asistencia y disminución de costos e infecciones.

Al servicio de limpieza y desinfección en los establecimientos de salud le competen los procedimientos de remoción de suciedades presentes en cualquier superficie, procurando mantener el ambiente dentro de patrones preestablecidos por los servicios de salud. Las medidas de bioseguridad en servicios de salud evitan los riesgos inherentes al uso de productos químicos y materiales biológicos. Tienen la finalidad de minimizar los riesgos relacionados con el uso de esos materiales por parte de los profesionales del establecimiento. Incluyen procedimientos de adquisición, almacenamiento, transporte y manipulación de esos productos. Las medidas de bioseguridad pueden ser aisladas o encontrarse insertas en un plan de prevención y control de riesgos biológicos, químicos y materiales peligrosos.

Elementos de protección personal (EPP)

Cada establecimiento de salud debe proporcionar a los profesionales y trabajadores de la salud los elementos de protección personal necesarios para la prevención a la exposición de sangre, fluidos corporales y/o patógenos respiratorios, incluyendo cuidados con material corto punzante y de elementos de protección colectiva (EPC), para el control de infecciones.

Cada establecimiento de salud es el responsable para el suministro de los equipos de protección personal (EPP) en cantidad suficiente a los trabajadores del servicio de limpieza y desinfección en los establecimientos de salud.

Equipamientos de protección personal (EPP) y uniforme

El equipo de protección personal (EPP), es cualquier equipo de uso individual utilizado por el trabajador, destinado a prevenir riesgos que puedan amenazar su seguridad y su salud.

A continuación se detalla el equipo de protección que debe utilizar el personal.

Tabla.28 Equipo de protección que debe utilizar el personal

Guantes de goma
<ul style="list-style-type: none"> • Deben ser utilizados por todo el personal que realiza procedimientos de limpieza y desinfección de superficies en servicios de salud. • También, deben ser confeccionados con material resistente, poseer caño largo o corto para la protección de las manos y protección parcial de antebrazos. • Se recomienda la utilización de colores diferentes de guantes de goma, como guantes de color claro y de color oscuro (uno o dos tonos mayor que el color claro): <ul style="list-style-type: none"> - Guante limpio o de manejo: usados en la limpieza y desinfección de mobiliarios (Ejemplos: camas, mesas, sillas, paredes, puertas, etc.). - Guantes industriales: El personal de aseo, debe usar guantes de color amarillo en zonas administrativas; y negro para las zonas asistenciales; el modo de mantenimiento deber ser: lavar con agua y jabón, los de áreas contaminadas se sumerge en hipoclorito de sodio, luego enjuagar y secar al aire libre. - Guantes de color oscuro: usados en la limpieza y desinfección de superficies donde la suciedad es mayor (Ejemplos: pisos, baños, ruedas de mobiliario; vertederos; ventanas, tuberías de la parte alta). - Guantes industriales largos: El personal de aseo del almacenamiento central de residuos sólidos hospitalarios; el modo de mantenimiento deber ser: lavar con agua y jabón, los de áreas contaminadas se sumerge en hipoclorito de sodio, luego enjuagar y secar al aire libre. • Los trabajadores de la limpieza y desinfección de superficies deben realizar el lavado de manos antes y después del uso de guantes. • Luego de la utilización, los guantes deben ser lavados y desinfectados. • Cuando se usen guantes no tocar picaportes, puertas, teléfonos, botones de ascensor u otros lugares. • Al usar los guantes se deberá asegurar tomándolo por el lado interno, colocándolo sin tocar la cara externa. Al retirarlos se deben asegurar tomándolos por la cara externa sin tocar la piel. • Es importante que el trabajador de limpieza use los guantes específicos y diseñado para las diferentes tareas como: manejo de desechos sanitarios, manejo de productos químicos, limpieza áreas limpias, limpieza de áreas sucias. <p>Verificar las especificaciones de los guantes para la limpieza puesto que los de nitrilo, vinilo y látex se utilizan para procedimientos médicos.</p>
Mascarillas
<p>Las mascarillas quirúrgicas deberán ser usadas en las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siempre que exista la posibilidad de salpicaduras con material biológico o productos químicos en mucosas de la nariz y la boca. • Siempre que el trabajador entra en la habitación del paciente con patologías de transmisión respiratoria por gotitas (ejemplos: meningitis bacteriana, coqueluche, difteria, paperas, influenza) y además en áreas en las cuales la utilización sea recomendada por el responsable de infecciones del establecimiento de salud. • Ambientes con olor fétido. • Limpieza y desinfección de superficies en áreas de construcción y reformas para evitar la inhalación del polvo. • Mascarillas de carbono para la preparación de hipoclorito de sodio. <p>En áreas de aislamiento para aerosoles (ejemplos: bacilo de la tuberculosis, virus del sarampión, varicela zoster y forma oportunista tanto el coronavirus asociado a SARS como el virus de la influenza) están indicadas las mascarillas de protección respiratoria, tipo respirador, para partículas, con eficacia mínima en la filtración de 95% de partículas (máscarillas de tipo N95).</p>
Gafas de protección ocular
<p>Las gafas de protección ocular deben ser utilizadas durante la preparación de la dilución no automática, cuando la limpieza del área se encuentra localizada por encima del nivel de la cabeza y exista riesgo de salpicaduras, polvo o impacto de partículas. Deben ser lavados y desinfectados luego de su uso.</p>

Zapatos y/o botas
El uso de zapatos cerrados con suela antideslizante, es recomendado durante todo el período de trabajo. Las botas (material impermeable, con caña alta y con suela antideslizante) están recomendadas para la protección de los pies y parte de las piernas durante las actividades con agua y productos químicos.
Delantal
Debe ser utilizado durante la ejecución de procedimientos que puedan provocar la contaminación de la ropa con sangre y fluidos corpóreos y los productos químicos o contaminados. El delantal debe ser impermeable, pudiendo ser usado por encima del uniforme, se recomienda su uso durante las actividades de riesgo de salpicaduras. Puede ser procesado por la lavandería luego de la realización de los procedimientos de limpieza y desinfección. Luego del uso debe ser retirado con la técnica correcta, sin tener contacto con la parte externa y posteriormente se debe realizar la desinfección. En áreas especiales donde exista riesgo de radiaciones es necesario el uso de dosímetro, delantal y collar de plomo o similar Nota: Se podrá utilizar equipo impermeable para áreas específicas como: lavado de pisos, disposición final de desechos, lavado de contenedores de desechos, lavachatas.
Gorro quirúrgico
El gorro quirúrgico debe ser usado siempre por el personal de limpieza en el horario establecido.

10.4. Limpieza y desinfección de superficies

La limpieza consiste en la eliminación física sea esta manual o mecánica de toda la suciedad incluyendo la materia orgánica que puede contener microorganismos. Los objetivos son:

- “Reducir el número de microorganismos presentes en los objetos
- Eliminar los restos de materia orgánica e inorgánica de los mismos
- Favorecer los procesos de desinfección y esterilización” (64)

“El número y tipo de microorganismos presentes en las superficies ambientales se ven afectados por los siguientes factores:

- El número de personas en el ambiente
- La cantidad de actividad
- La cantidad de humedad
- La presencia de material capaz de promover crecimiento microbiano
- El tipo de superficie y su orientación (horizontal o vertical)

Las estrategias para la limpieza y desinfección de superficies en áreas de cuidado de pacientes tienen en cuenta:

- El potencial de contacto directo con el paciente
- El grado de frecuencia de contacto con las manos y
- El potencial de contaminación de la superficie ambiental con secreciones corporales o fuentes ambientales de microorganismos (Ej., suelo, polvo y agua)”. (55)

10.4.1 Ventajas de la limpieza del establecimiento de salud organizada

Tabla. 29 Ventajas de la limpieza del establecimiento de salud organizada

Aumenta la productividad y eficiencia	Incluye todos los espacios del establecimiento de salud tratando cada superficie de acuerdo a las necesidades de su uso
Ahorra tiempo y recursos	Racionaliza el tiempo del recurso humano organizándolo de acuerdo a prioridades y controla la utilización de los elementos y productos de limpieza.
Optimiza el uso de los productos químicos	Selecciona los adecuados para cada superficie del establecimiento de salud.
Garantiza la calidad y la salud	Colabora en la normalización de la actividad, supervisa el cumplimiento de las mismas y lleva el registro de las actividades de limpieza realizadas identificando a cada personal de limpieza.
Disminuye la frecuencia de ineficiencias	El control de las actividades favorece para que las actividades de limpieza se hagan correctamente desde la primera vez, evitando el costo de tiempo y materiales utilizados para rehacer limpiezas ineficientes (41)

Fuente: Díaz L. García L. Guerra S, 2010 (61)

“La desinfección es un proceso físico y químico que destruye todos los microorganismos patógenos de objetos inanimados y superficies con excepción de las esporas bacterianas.

Tiene la finalidad de destruir microorganismos de la superficie de los servicios de salud utilizando soluciones desinfectantes. Es utilizada luego de la limpieza de una superficie que estuvo en contacto con materia orgánica (toda sustancia que contiene sangre o fluidos corporales: materia fecal, orina, vómito, esputo y otros). Es imprescindible que el lugar se encuentre rigurosamente limpio antes de la desinfección.

Los factores que influyen en la elección del procedimiento de desinfección de las superficies del ambiente son:

- Naturaleza del artículo a ser desinfectado.
- Número de microorganismos presentes.
- Resistencia innata de microorganismos a los efectos del germicida.
- Cantidad de materia orgánica presente.
- Tipo y concentración del germicida usado.
- Duración y temperatura de contacto con el germicida.
- Especificaciones e indicaciones de uso del producto por el fabricante.” (61)

10.4.2 Tipos de limpieza y desinfección de áreas

Rutinaria o concurrente: es aquella que se realiza en forma diaria, en todas las áreas de los establecimientos de salud con la finalidad de limpiar y organizar el ambiente, reponer los materiales de consumo diario (por ejemplo, jabón líquido, papel higiénico, papel toalla y otros) y recoger los residuos, de acuerdo con su clasificación. (55)

- “En este procedimiento está incluida la limpieza de todas las **superficies horizontales**, de mobiliarios y equipamientos, puertas y manijas de puertas, marcos de ventana y la limpieza del piso e instalaciones sanitarias.” (61)
- “**La unidad de internación del paciente** se compone de: cama, mesa de noche, panel de oxígeno y aspiración, soporte de suero, mesa de comer, recipiente de residuos y otros mobiliarios que puedan ser utilizados durante la asistencia prestada por el servicio de salud. La limpieza de la unidad de internación del paciente debe ser realizada diariamente o siempre que sea necesario, antecediendo a la limpieza concurrente de pisos.” (61)
- “Merece mayor atención la limpieza de las superficies horizontales que tengan mayor contacto con las manos del paciente y equipos, tales como manijas de las puertas, teléfonos, interruptores de luz, barandas de camas, timbres y otras.”(65)
- “Actualmente, debido a la prevalencia de microorganismo multiresistentes, se ha adoptado como medida de precaución para la diseminación de estos microorganismos, la intensificación de la limpieza y desinfección de las superficies al cambio de turno.” (61)
- “La limpieza concurrente del piso de los corredores se debe realizar de preferencia en los horarios de menor movimiento. En caso de uso de máquinas, deben ser utilizados los mismos procedimientos de limpieza diaria del piso.” (61)

Tabla. 30 Frecuencia de la limpieza y desinfección concurrente

Clasificación de las áreas	Frecuencia mínima
Críticas *	1 sola vez como mínimo al día y siempre que sea necesario
Semicríticas	
No críticas	

*A excepción de los quirófanos, aquí se debe hacer una limpieza y desinfección terminal al final del día.

Fuente: Díaz L. García L. Guerra S, 2010 (61)

Terminal: “Es aquella que se realiza en todas las áreas del establecimiento de salud en forma minuciosa incluyendo sistemas de ventilación, iluminación y almacenamientos, máximo una vez a la semana o si las condiciones del área lo ameritan se realiza antes del tiempo programado” (Ver anexo 7) (55)

- “En este tipo de limpieza se deben utilizar máquinas para el lavado piso (realizándose movimientos en ocho y unidireccional), cabo regulable con esponjas sintéticas con dos caras para paredes y los *kits* de limpieza para vidrios y techo.” (61)
- Es importante que el establecimiento de salud tenga un cronograma definiendo la periodicidad de la limpieza terminal con fecha, día de la semana y horarios, conforme a las áreas críticas, no limitándose a las habitaciones o salas quirúrgicas. Deben ser programadas considerando los horarios de menor flujo o que no perjudiquen la dinámica del sector o la calidad de la limpieza. Esta programación (cronograma) debe ser confirmada por medio de la firma del jefe del sector y el responsable del equipo de limpieza y desinfección de superficies.(61)

Tabla.31 Frecuencia de la limpieza y desinfección terminal.

Clasificación de las áreas	Frecuencia mínima
Críticas	Semanal
Semicríticas	Semanal
No críticas	Semanal

Fuente: Díaz L. García L. Guerra S, 2010 (61)

10.4.3 Descripción de los procedimientos básicos de limpieza y desinfección

Lavado: “busca remover y retirar la suciedad de las superficies que lo requieran y que presenten suciedad visible. Siempre que el piso o las superficies estén sucios de fluidos biológicos se deben lavar inmediatamente. Antes de iniciar el lavado se debe despejar el área, retirando los elementos que dificulten la labor.” (55)

- “Realizar **fricción mecánica** de las superficies con un paño impregnado en solución detergente, retirar con agua.” (55)
- “Verificar que los implementos estén muy limpios al hacer la limpieza en otra área o habitación, con el fin de evitar la contaminación cruzada.” (55)
- “Colocar avisos de precauciones de piso húmedo para evitar accidentes.” (55)

Trapeado o mopeado: “El procedimiento se realiza con el fin de limpiar y desinfectar los pisos, se debe conocer el tipo de piso para prevenir el deterioro de los mismos.” (55)

- “Iniciar trapeando los bordes, iniciando por el lugar más alejado de la vía de acceso. Los movimientos deben hacerse en forma de ocho, tratando de no pasar dos veces por el mismo lugar y cubriendo toda la superficie.” (55)
- “Se debe enjuagar la mopa hasta verla limpia y repasar de nuevo. Hay que tener cuidado de no dejar charcos o sitios mojados que favorecen el crecimiento bacteriano.” (55)
- “Verificar el estado de los drenajes (desagües) y retirar todas las suciedades que se encuentren en el piso como manchas, etc.” (55)
- “Colocar avisos de precauciones de piso húmedo para evitar accidentes.” (55)

Limpieza de polvo

- “El polvo no siempre es visible, pero constantemente está suspendido en el aire, se deposita en los muebles, los pisos, las paredes, los techos y los objetos en general.” (55)
- “Para retirar el polvo se recomienda doblar el paño en cuadros y humedecer con agua, estos paños se deben cambiar a medida que se van ensuciando. En la limpieza horizontal o vertical, pasar el paño en línea recta (técnica de arrastre) ayuda a no dejar marcas en la superficie; sostener el paño con suavidad de manera que le permita absorber el polvo con facilidad.” (55)
- “Se debe evitar sacudir el paño para no dispersar el polvo.” (55)
- “Verificar que todos los espacios que se han limpiado queden en perfectas condiciones.”(55)

10.4.4 Principios básicos para la limpieza y desinfección hospitalaria

- “La limpieza es el paso obligado antes de poner en marcha cualquier método de desinfección” (35)
- “Los métodos de limpieza varían entre diferentes áreas de los establecimientos de salud y deben estar validados por el personal de control de infecciones del establecimiento de salud.” (35)
- “Los productos de limpieza pueden ser usados para diferentes propósitos y por tanto, a la hora de elegirlos hay que considerar el uso apropiado, la eficacia de acuerdo a los gérmenes presentes en el establecimiento de salud y la seguridad laboral.” (35)

Tabla.32 Factores implicados en la limpieza.

Energía química	acción del detergente
Energía térmica	acción de la temperatura
Energía mecánica	acción de fricción

Fuente: Acosta S. 2011 (41)

- “La limpieza debe comenzar por las **áreas limpias** y por último limpiar las **áreas sucias** y desde las **más altas** a las **más bajas**.” (35)

“En reglas generales, la **habitación** es el área limpia de la unidad del paciente y el baño puede ser considerado el área sucia donde se realiza la eliminación de excretas. Se comenzará con las superficies más cercanas al paciente y se terminará con la limpieza del piso. La Limpieza del piso no deberá priorizarse como indispensable en la limpieza hospitalaria.” (35)

- “Dentro de la misma habitación, todo lo que **está desde la cama hacia arriba**, se puede considerar **unidad de paciente** y se debe limpiar con elementos diferentes a los que están de la cama hacia abajo.” (35)
- “Lavar las superficies de **arriba para abajo** para que la suciedad caiga al suelo y sea lo último de recoger. Limpie primero las instalaciones que sean más altas y de ahí, siga limpiando hacia abajo, por ejemplo, se debe limpiar primero las lámparas del techo, después las mesas, luego los estantes, y como último, el piso.” (61)
- “Durante la higiene debe **minimizarse la turbulencia** para prevenir la dispersión del polvo que puede contener microorganismos. **No se utilizarán los métodos en seco para eliminar el polvo.**” (61)
- En la limpieza de **habitaciones de pacientes en precauciones de contacto** se debe dedicar equipamiento exclusivo de higiene ambiental.
- “Preparar un plan y horario de limpieza para las distintas áreas de la institución y hágalo visible para todo el personal asistencial, de limpieza, mantenimiento y auditoría de la calidad de la limpieza. Verifique que se observe rigurosamente el plan.” (61)
- Intensificar y reforzar la capacitación y entrenamiento del personal de higiene ambiental(35)
- Monitorear rutinariamente el procedimiento de limpieza, para asegurar la limpieza y desinfección de superficies próximas al paciente.
- “La suciedad puede proteger a los microorganismos.”(66)
- “Deben usarse métodos de limpieza efectivos y el personal que lo lleve a cabo debe ser instruido para tal fin.” (66)

- “La limpieza de las superficies ambientales no es idéntica a la de los equipos usados con el paciente.” (66)
- La frecuencia de la limpieza en cada área debe ser planeada de acuerdo a las necesidades de cada servicio, debe quedar registrada por escrito y controlarse su cumplimiento. (66)
- Los métodos de limpieza varían de acuerdo a las áreas de cada establecimiento de salud, las mismas que deben estar validadas por el responsable de infecciones del establecimiento de salud (66)
- Las superficies de las estaciones de enfermería y áreas de alimentación se deben limpiar con elementos diferentes que el resto de las áreas de atención del paciente. Lo mismo ocurre en guantes y paños usados para la limpieza en la habitación y en el baño del paciente. Recordar que éstos no deben ser los mismos utilizados en otros servicios. (35)
- **Informar al personal la situación epidemiológica de cada paciente es vital para controlar la propagación de los organismos multirresistentes.** “Se deben colocar las cartillas y/o tarjetas de aislamiento siempre que sea necesario.” (67)
- Todo el personal, incluyendo enfermeras, terapeutas respiratorios, radiólogos, personal de laboratorio, entre otros, necesitan ser informados acerca de la limpieza y desinfección adecuada de los equipos utilizados en la atención de pacientes y se deben comprometer en su cumplimiento.
- Independientemente de quién es el dueño de un equipamiento o su nivel jerárquico, para retirarlo de una habitación si se están aplicando precauciones de contacto, se debe hacer limpieza y desinfección, según el protocolo institucional. Debe empoderarse al personal de enfermería para que **pueda detener cualquier proceso que viole la norma y se deben establecer mecanismos correctivos para quienes incumplan.**
- Al salir de cada habitación quitarse los guantes y hacer higiene de manos. El personal de limpieza no debe ir de una habitación a otra con los guantes colocados.
- Las puertas de las habitaciones de los pacientes en general deben cerrarse cuando se estén limpiando áreas vecinas.
- “Siempre señalar los corredores, dejando un lado libre para el tránsito del personal, mientras se procede a la limpieza del otro lado.”(68) **Utilizar señalética y mantener los materiales organizados a fin de evitar accidentes y contaminación visual.** (35)
- El kit de limpieza (pañó para mobiliario, mopa húmeda, baldes, pala, lampazo, entre otros) es de uso **exclusivo del sector**; en caso de **aislamiento de contacto**, el kit debe **ser exclusivo de esa área.** (61)

10.4.5 Principios de la limpieza química(66):

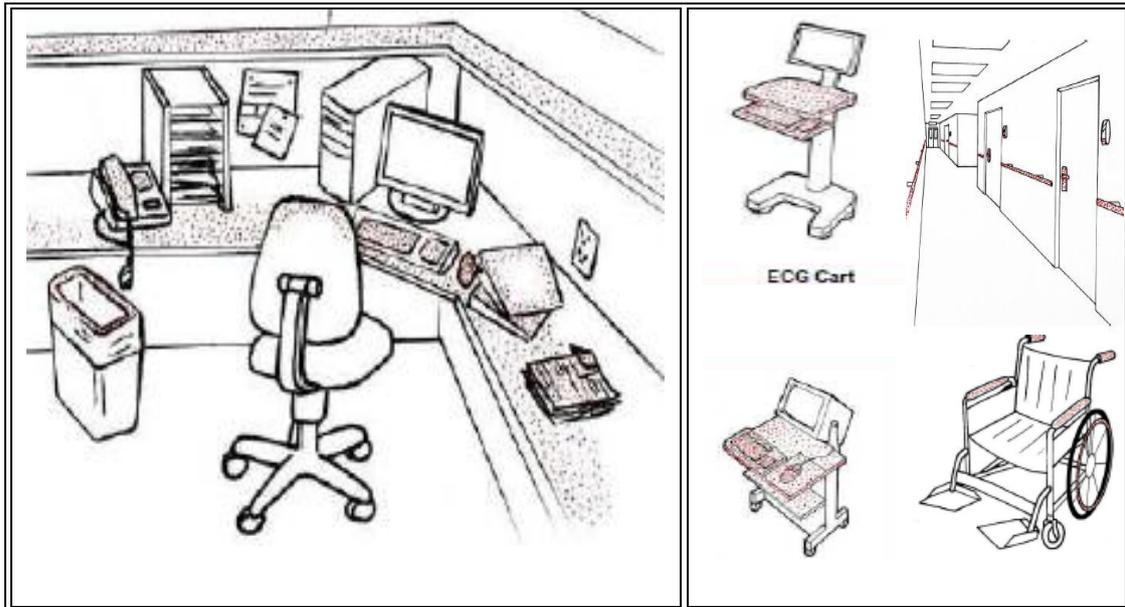
- No existe un único agente que remueva todo tipo de suciedad.
- La suciedad incluye distintas sustancias, por ejemplo: algunas son hidrosolubles, otras insolubles, algunas orgánicas y otras inorgánicas.
- Un producto de limpieza debe tener las siguientes propiedades:
 - Emulsionar y saponificar las grasas
 - Surfactar, dispersar y suspender la suciedad
 - Disolver proteínas
 - Tener agentes suavizantes del agua

10.4.6 Tipos de superficies y su limpieza

La limpieza de todas las superficies cercanas al paciente y las accesibles a las manos del personal deben ser destacadas (41): Las condiciones secas favorecen la persistencia de cocos Gram. Positivos (Ej. *Staphylococcus* spp.,) en el polvo y en las superficies, mientras que los ambientes húmedos y sucios favorecen el crecimiento y persistencia de los bacilos Gram Negativos (55): Las superficies ambientales se pueden dividir en dos grupos:

- **Superficies de bajo contacto:** son aquellos que tienen un contacto mínimo con las manos. Los ejemplos incluyen los pisos, paredes, techos, espejos y marcos de las ventanas. Las superficies de bajo contacto deben ser limpiadas de rutina (pero no necesariamente a diario), cuando están sucias y cuando un paciente es dado de alta o transferido. (35)
- **Superficies de alto contacto:** son los que tienen contacto frecuente con las manos, además, se debe evaluar la probabilidad de que se contaminen con las manos durante la asistencia de un paciente. Los ejemplos incluyen cerraduras de puertas, teléfonos, timbres de llamada, control de la cama, barandas, teclados de computadoras, equipos de monitoreo, las máquinas de hemodiálisis, bombas de infusión, historia clínica del paciente. En el baño incluye interruptores de luz, alrededor de la taza del baño, pestillo de puerta, botón de la cisterna, pileta, irrigador de agua, botón del dispensador de jabón o de toallitas, entre otros. (35)





Fuente: COCEMI-FEMI 2012 (35)

Las superficies de alto contacto en las áreas de atención requieren una limpieza más frecuente y desinfección. La limpieza y desinfección se debe realizar por lo menos una vez al día y con mayor frecuencia si el riesgo de contaminación del medio ambiente es mayor (por ejemplo, unidades de cuidados intensivos) o el paciente es asistido con precauciones de contacto. (Ver anexo 7.1)

La frecuencia de la desinfección de las superficies en los establecimientos de salud, en otras circunstancias, debe ser al menos cuantas veces estén visiblemente sucias y regularmente, según las condiciones microbiológicas.(35) (Ver anexo 7.1)

10.4.7 Medidas de limpieza y desinfección en caso de derrames de sangre y líquidos corporales

Área de atención del paciente

Las medidas para descontaminar derrames de sangre y otros líquidos corporales difieren con base en el contexto en el cual ocurren y el volumen del derrame. En áreas de atención al paciente, los trabajadores pueden manejar pequeños derrames como salpicaduras con una limpieza y desinfección utilizando un desinfectante de nivel intermedio. Para derrames que contengan grandes cantidades de sangre y otras sustancias corporales, los trabajadores primero deben remover el material orgánico visible con material absorbente (Ej. toallas de papel desechables las cuales deben desecharse en el recipiente de desechos infecciosos), y luego limpiar y desinfectar el área.

Tener en cuenta las siguientes recomendaciones para descontaminar derrames de sangre y otros líquidos corporales:

- Señalizar el área y restringir el paso, con una cinta de prevención o algún objeto visible que permita evitar el ingreso o tránsito del personal no autorizado.
- Colocarse los elementos de protección personal necesarios: guantes, mascarilla, bata y otros que el establecimiento de salud estime convenientes.

- Si el derrame es líquido se debe limpiar utilizando papel u otro material absorbente como sustancias gelificantes o solidificantes el cual será dispuesto luego de su utilización como residuos peligrosos.
- En caso de ruptura de material de vidrio contaminado con sangre, otro líquido corporal, o material orgánico, recoja los vidrios con escoba exclusiva para este tipo de actividad y recogedor; nunca con las manos.
- Los elementos de aseo utilizados se deben dejar en hipoclorito de sodio a 5000 ppm durante 30 minutos u otro desinfectante de nivel intermedio. (mopas, recogedores) y posteriormente lavar. (55)

En las superficies donde ocurre un pequeño derrame de sustancias corporales y sangre, incluyendo salpicaduras se debe actuar de la siguiente forma:

- “Remover la materia orgánica con papel toalla o paño y proceder a la limpieza, utilizando la técnica de dos doble baldes.” (61)

En caso del mobiliario del establecimiento de salud:

Realizar la limpieza con jabón o detergente en la superficie a ser desinfectada, con el auxilio del paño para mobiliario. Después de la limpieza del mobiliario realizar fricción con alcohol al 70% u otro desinfectante definido por los responsables para el control de infecciones del establecimiento de salud. (61)

10.4.8 Principales productos utilizados en la limpieza de superficies de los establecimientos de salud

Jabones y detergentes

El jabón es un producto para el lavado y la limpieza, formulado a base de sales alcalinas de ácidos grasos asociados con otros tensoactivos. Es el producto de la reacción natural por la saponificación de un álcalis (hidróxido de sodio y potasio) y grasas de origen vegetal o animal. El detergente es un producto destinado a la limpieza de superficies a través de la disminución de la tensión superficial.

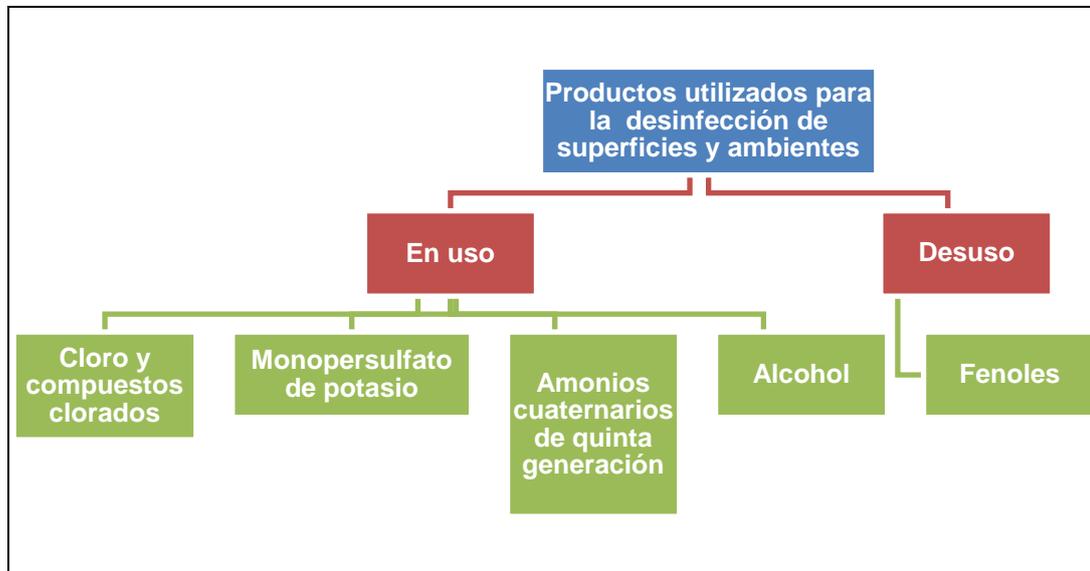
Los detergentes poseen efectivo poder de limpieza, principalmente por la presencia de surfactante en su composición. El surfactante modifica las propiedades del agua disminuyendo la tensión superficial facilitando su penetración en las superficies, dispersando y emulsificando la suciedad. El detergente tiene la función de remover tanto la suciedad hidrosoluble como aquella no soluble en agua. (61)

Es necesario además tener en cuenta los tipos de detergentes.

Aniónicos	Son detergentes simples, similares a los detergentes comunes usados en el domicilio. Son aceptables para el trabajo de limpieza de superficies, sin embargo no tiene la habilidad de los agentes catiónicos para matar bacterias. Además los cambios de pH afectan su efectividad. Producen espuma la cual deja residuo en la superficie que puede causar con el tiempo manchas en la misma que deben ser removidas. Usualmente son usados para disminuir la tensión superficial y emulsificar.
Catiónicos	Son usados en germicidas y fungicidas. Estos tienen algunas de las propiedades de los aniónicos, sin embargo no son los detergentes más efectivos. No son compatibles con los aniónicos y están formulados con detergentes no iónicos para conseguir una formulación detergente desinfectante. Ejemplo: cetrimida, cloruro de cetilpiridinio.
No iónicos	Tienen la mayor propiedad de detergencia y son muy estables en aguas

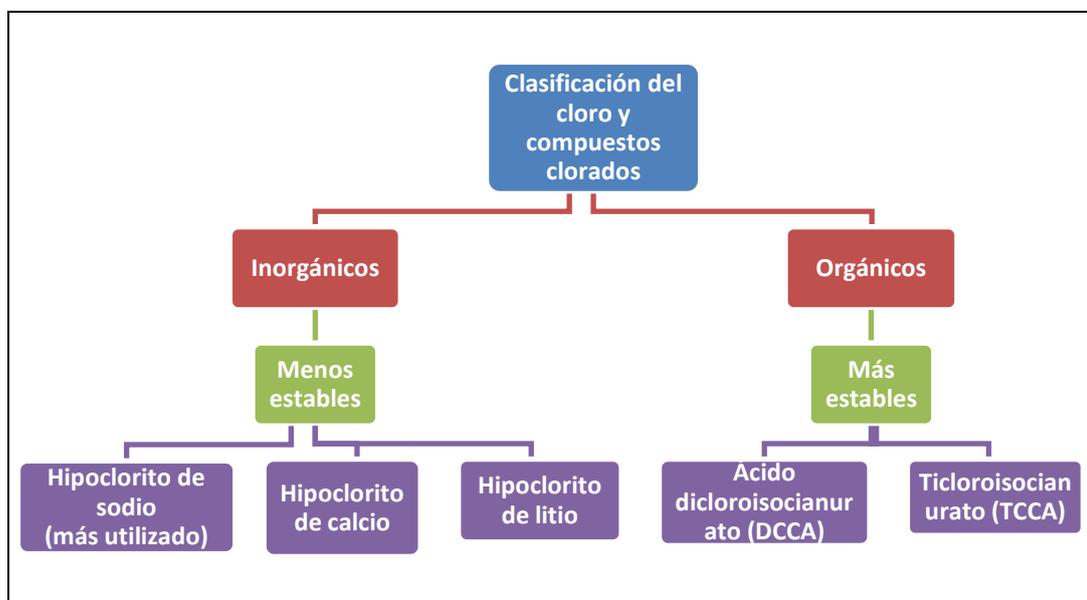
ácidas o duras. No son germicidas y tienen baja espuma. No dejan manchas en superficies y no requieren enjuague. (41)

Figura. 5 Principales productos utilizados para la desinfección de superficies.



Elaboración Propia

Figura 6. Clasificación del cloro y compuestos clorados



Elaboración Propia

- **Descripción del cloro y sus compuestos clorados**

Tabla. 33 Descripción del cloro y sus compuestos clorados

Puntos claves			
Mecanismo de acción	Produce inhibición de las reacciones enzimáticas, desnaturalización de las proteínas e inactivación de los ácidos nucleicos.		
Espectro	Inorgánicos (hipoclorito de sodio)	Tiene amplio espectro de acción: bactericida, virucida, fungicida, tuberculicida y esporicida dependiendo de la concentración que se utilice.	
	Orgánicos (DCCA)	Tiene amplio espectro de acción: bactericida, virucida, fungicida, tuberculicida y esporicida dependiendo de la concentración de uso.	
Indicaciones de uso	Desinfección ambiental y/o superficies fijas.		
Ventajas y desventajas	Inorgánicos (Hipoclorito de sodio)	Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Su acción es rápida. • Bajo costo. • Tiene propiedades desodorizantes y actividad microbicida atribuible al ácido hipocloroso no dissociado. La disociación de este ácido, y por consiguiente la menor actividad, depende del pH. • Se presenta en forma líquida o en polvo.
		Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Es inestable (afectado por la luz solar, temperatura) • Su eficiencia disminuye por el aumento del pH. • Tiene actividad corrosiva. • Se debe diluir la presentación líquida de acuerdo al área a utilizarse. • Se inactiva en presencia de materia orgánica. • Produce irritación de las mucosas. • Se polimeriza por los rayos de sol y necesita estar protegida en envases opacos. • Las soluciones de cloro no deben conservarse en envases destapados por más de 12 horas debido a la evaporación del producto activo, haciendo que las concentraciones de cloro disponible disminuyan de 40% a 50%.
	Orgánicos (DCCA)	Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Más estable que el cloro inorgánico. • Se presenta en pastilla. • Fácil manejo para las diluciones por su presentación. • Se puede almacenar a

			<p>temperatura ambiente en sitios secos. El producto no se altera por frío o calor, pero sí se puede alterar con la humedad por ser efervescente.</p> <ul style="list-style-type: none"> •El producto no es tóxico ni para piel ni para mucosas. 												
		Desventajas	•Costo												
Concentraciones de uso	Inorgánicos (Hipoclorito de sodio)	<p>Concentraciones de hipoclorito de sodio diluidas a partir de soluciones de 5,25% para desinfección según el caso.</p> <p>Concentraciones y usos para ambientes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Concentración requerida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concentración para desinfección de derrames, previa limpieza.</td> <td>10000 ppm=1%</td> </tr> <tr> <td>Desinfección de materiales, previa limpieza</td> <td>5000 ppm = 0.5%</td> </tr> <tr> <td>Desinfección de áreas críticas, previa limpieza</td> <td>1.000 ppm = 0.1%</td> </tr> <tr> <td>Desinfección de áreas no críticas</td> <td>100 a 500 ppm = 0.01 a 0.05%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fórmula para preparar una solución de hipoclorito $cc = \text{Litros de agua} \times ppm / \text{Concentración de compra}$ Dónde: cc: centímetros cúbicos de hipoclorito de sodio a agregar a la preparación Litros de agua: cantidad de solución final a preparar. ppm: partes por millón (concentración final a preparar).</p>		Uso	Concentración requerida	Concentración para desinfección de derrames, previa limpieza.	10000 ppm=1%	Desinfección de materiales, previa limpieza	5000 ppm = 0.5%	Desinfección de áreas críticas, previa limpieza	1.000 ppm = 0.1%	Desinfección de áreas no críticas	100 a 500 ppm = 0.01 a 0.05%		
	Uso	Concentración requerida													
Concentración para desinfección de derrames, previa limpieza.	10000 ppm=1%														
Desinfección de materiales, previa limpieza	5000 ppm = 0.5%														
Desinfección de áreas críticas, previa limpieza	1.000 ppm = 0.1%														
Desinfección de áreas no críticas	100 a 500 ppm = 0.01 a 0.05%														
	Orgánico (DCCA)	<p>a) Las tabletas se diluyen en agua potable a temperatura ambiente. Este producto por ser efervescente no requiere ser revuelto ni agitado para obtener una solución homogénea.</p> <p>b) Las tabletas tienen una concentración fija y estable. No deben usarse más tabletas que las indicadas en la tabla de uso:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Concentración requerida</th> <th>Dilución en agua (tableta/5g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluidos biológicos, derrames de sangre.</td> <td>5000 ppm</td> <td>9 tabletas en 5 litros de agua</td> </tr> <tr> <td>Desinfección rutinaria de áreas o áreas no críticas</td> <td>500 ppm</td> <td>1 tabletas en 5 litros de agua</td> </tr> <tr> <td>Desinfección de áreas críticas</td> <td>1000 ppm</td> <td>2 tabletas en 5 litros de agua</td> </tr> </tbody> </table>		Uso	Concentración requerida	Dilución en agua (tableta/5g)	Fluidos biológicos, derrames de sangre.	5000 ppm	9 tabletas en 5 litros de agua	Desinfección rutinaria de áreas o áreas no críticas	500 ppm	1 tabletas en 5 litros de agua	Desinfección de áreas críticas	1000 ppm	2 tabletas en 5 litros de agua
Uso	Concentración requerida	Dilución en agua (tableta/5g)													
Fluidos biológicos, derrames de sangre.	5000 ppm	9 tabletas en 5 litros de agua													
Desinfección rutinaria de áreas o áreas no críticas	500 ppm	1 tabletas en 5 litros de agua													
Desinfección de áreas críticas	1000 ppm	2 tabletas en 5 litros de agua													

Fuente: Acosta S. 2008.(5), Acosta S. 2011 (41), Díaz L. García L. Guerra S, 2010 (61)

- **Monopersulfato de potasio**

“El persulfato de potasio pertenece al grupo químico de los oxidantes o compuestos preoxigenados. Su fórmula química es SO_5HK , se lo puede encontrar en la bibliografía científica como persulfato Ácido potásico, peroxisulfato ácido de potasio, peroximonosulfato de potasio. El agente activo es el monopersulfato de potasio, sin embargo en los productos comercializados se suman otros ingredientes auxiliares diseñados para potenciar la eficacia oxidante. El monopersulfato de potasio es un agente aprobado por la EPA (Environmental Protection Agency - agencia de protección del medio ambiente de EEUU) como desinfectante de hospital.” (69)

Tabla. 34 Descripción monopersulfato de potasio

Puntos claves			
Mecanismo de acción	Actúa por oxidación de las diferentes estructuras bacterianas produciendo disrupción de la pared celular y la consiguiente muerte. Los compuestos preoxigenados pueden causar también degradación e inactivación de los ácidos nucleicos por su fuerte potencial oxidante. Es un desinfectante de uso ambiental		
	Composición		
	Compuesto	Acción	Actividad
	Sulfonato de sodio docecil benceno.	<u>Surfactante</u>	Garantiza el contacto con los microorganismos. Ataca, solubiliza y emulsifica lípidos. En medios ácidos reaccionan con proteínas emulsificandolas.
	Ácido sulfámico Ácido malico	<u>Ácidos orgánicos/catalizadores</u>	Produce bajo pH sin efecto corrosivo. Acción oxidante controlada. Posee acción virucida selectiva.
	Triple sal de monopersulfato de potasio	<u>Agente oxidante:</u>	Oxida glicoproteínas, polipéptidos, carbohidratos del ácido nucleico. Reacciona con grupos sulfidril en la proteína del núcleo. Estabilidad y acción optimizada en ambiente ácido.
Hexametáfosfato de sodio	<u>Buffer inorgánico</u>	Mantiene el pH bajo, lo que optimiza la acción biocida. Aumenta la resistencia a la desactivación por agua y material orgánico.	
Además de los 5 biocidas presentes en su fórmula, existen también tres componentes:			
<ul style="list-style-type: none"> • Cloruro de Sodio (SAL): al contrario del cloro formado, es liberado como gas, y es integrado con el ácido Sulfámico (haciendo como un receptor de cloro) para formar un complejo intermediario. Este complejo es hidrolizado (quebrado, liberando agua) para liberar el ácido hipocloroso. Este es un poderoso biocida. Se observa que la reacción es cíclica – el cloro liberado del ácido sulfámico va a formar más cloruro de sodio, realimentando el sistema. • Colorante amaranto: Después de ser estéticamente agradable, atiende a un objetivo práctico - indica que la solución está activa. En su forma oxidada, la solución del monopersulfato es ROSA, sin embargo, cuando ésta comienza a perder su actividad, se toma 			

	<p>descolorida o se altera su coloración a color café con leche. Las soluciones de monopersulfato de potasio deben siempre ser cambiadas en caso de pérdida o alteración de color.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfume de cascara de limón: da un olor característico al polvo.
Espectro	Virucida, fungicida, bactericida, tuberculicida (cuando es utilizado en la concentración al 1% durante 20 minutos).
Indicaciones de uso	Limpieza de ambiente y superficies hospitalarias, metales, alfombras, plásticos.
Ventajas	<p>No libera gases tóxicos durante el proceso de dilución. No irrita ni la piel ni los ojos. Si es utilizado según las instrucciones, no causa corrosión y no mancha los materiales. No contamina alimentos, cuando es usado en superficies destinadas a manipulación y preparado de los mismos.</p>
Desventaja	Es costoso.
Presentación	Sobres de 50 g, para uso único (Actualmente en el país), frasco (envase) de 500 g para máxima conveniencia, envase con 10 tabletas de 5gr. La vida útil del producto en polvo es de 3 años, mientras que en las tabletas es de dos años.
Concentraciones de uso	Para preparar la solución al 1%, adicione 10g de polvo de monopersulfato de potasio (con un medidor) a un litro de agua normal. Mezclar hasta disolver completamente (agua fría también puede ser usada, pero toma más tiempo disolver). El sobre de 50 g. debe ser adicionado a 5 litros de agua.

Fuente: Maimone S, 2008.(69)

- **Amonios cuaternarios:**

Los compuestos más usados en las unidades hospitalarias son cloruro de alquil-dimetil-benzil-amonio, cloruro de alquil-didecildimetil-amonio, y el cloruro de dialquil-dimetil-amonio. (55)

Tabla. 35 Descripción de amonios cuaternarios

Puntos clave	
Mecanismo de acción	Su acción se debe a la inactivación de enzimas productoras de energía, a la desnaturalización de las proteínas celulares y a la ruptura de la membrana celular.
Espectro	Fungicida, bactericida y virucida sólo contra los virus lipofílicos. No es esporicida, ni micobactericida, ni tampoco presenta acción sobre los virus hidrofílicos. Es un desinfectante de uso ambiental.
Ventajas	Constituye un buen agente para la limpieza debido a su baja toxicidad
Desventajas	.Los restos de gasa y algodón pueden afectar su acción considerablemente. Catiónico y no compatible con el jabón (que es aniónico)
Indicaciones de uso	Por su baja toxicidad puede ser utilizado para la desinfección de superficies NO críticas y mobiliario.
Concentraciones de uso	Las concentraciones de uso varían de acuerdo con la combinación de compuestos de amonio cuaternarios en cada formulación comercial.

Fuente: Maimone S, 2008.(69)

- Los amonios cuaternarios tienen cinco generaciones de desarrollo:

Tabla. 36 Clasificación por generaciones de amonios cuaternarios

<p>Cuaternarios de primera generación Cloruro de Benzalconio (BZK)</p>	<p>Introducidos en el año 1935, fueron los primeros comercialmente disponibles. Aceptados por su amplio espectro microbiano y fuerte actividad detergente, tenían algunos inconvenientes, como requerir un paso previo de limpieza. Además, fueron débilmente efectivos contra los factores comunes del medioambiente como aguas duras, residuos aniónicos, jabones y suciedad con proteínas.</p>
<p>Cuaternarios de segunda generación</p>	<p>Incorporados en 1955, ofrecieron efectividad probada en aguas duras y aumentaron su actividad antimicrobiana. Estos desinfectantes fueron de mayor eficacia y mejor tolerados que el cloruro de benzalconio (BZK). Rueda y colaboradores evaluaron dos compuestos de amonios cuaternarios de segunda generación, con el método de la sociedad de microbiología e higiene germana ellos concluyeron que los amonios de cadena dodecyl fueron eficaces contra <i>Escherichia coli</i>, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> por lo que tiene mayor eficacia que el BZK.</p>
<p>Cuaternarios de tercera generación</p>	<p>Desarrollados en el año 1965, fueron llamados químicamente de cadenas gemelas. Elaborados con detergentes no iónicos, lograron mayor poder limpiador y se convirtieron en mejores desinfectantes. Son cuatro veces superiores a los anteriores por su acción con aguas duras y también los superan de dos a tres veces por su acción contra los residuos aniónicos.</p>
<p>Cuaternarios de cuarta generación</p>	<p>Fueron introducidos en la década del 70 y son una combinación de un alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride (ADBAC) y un cuaternario de cadenas gemelas. Estos cuaternarios resultaron ser menos tóxicos, menos costosos, más convenientes; pero, demostraron menor actividad germicida que el BZK en un 50%.</p>
<p>Cuaternarios de quinta generación</p>	<p>Unen los cuaternarios de cuarta generación y los cuaternarios de segunda generación. Tienen muy buena acción germicida y son activos bajo las condiciones más hostiles del medio. Además, son fáciles de usar. Las formulaciones que contienen amonios cuaternarios y alcoholes han mostrado eficacia en la limpieza y desinfección del medioambiente, fundamentalmente en los equipos biomédicos.</p>

Fuente: Maimone. S 2008.(69)

- **Alcohol**

El alcohol es también un *agente* desinfectante. En el cuidado de la salud, se reconoce como alcohol especialmente a dos compuestos químicos solubles en agua: el alcohol etílico y el alcohol isopropílico. Estos alcoholes son rápidamente bactericidas para toda forma vegetativa de bacterias. También son tuberculicidas, fungicidas y virucidas. No destruyen esporas bacterianas. Su actividad depende de la concentración; el rango comprendido entre el 60% y el 90% de solución en agua (volumen/volumen) es el indicado para la acción bactericida. (69)

La acción bactericida de varias concentraciones de alcohol etílico (etanol) fue examinada contra una variedad de microorganismos en períodos de exposición entre 10 segundos y 1 hora. Por ejemplo la *Pseudomonas aeruginosa* muere en 10 segundos de exposición con alcohol a 30% (v/v), mientras la *Serratia marsecens*, la *E. coli* y la *Salmonella typhosa* mueren en 10 segundos en concentraciones

de etanol entre 40% y 100% (v/v) El Staphylococcus aureus y el Streptococcus pyogenes resultaron altamente resistentes, y se necesitaron concentraciones de alcohol entre 60% y 90% (v/v) en 10 segundos para obtener la muerte bacteriana. (69)

Sin embargo solo en concentraciones de 60% al 80%, es virucida potente para virus lipofílicos (ej, herpes, vaccinia, influenza) y algunos hidrofílicos (adeno, entero, rhino y rotavirus). (69)

El alcohol isopropílico (isopropanol) es más bactericida que el alcohol etílico para la Escherichia coli y Staphylococcus aureus, no es activo para los virus no lipídicos y tiene actividad para los virus lipídicos. **Los alcoholes se usan para la desinfección de elementos no críticos, como aparatos, fonendoscopios, termómetros, elementos de goma, y pequeñas superficies del medio ambiente.** (69)

- **Fenólicos**

“Los derivados fenólicos comúnmente encontrados como principio activo de las formulaciones son: el ortho-fenil-fenol y el ortho-benzil-para-clorofenol. Los compuestos fenólicos son producidos a través de la sustitución de uno o dos átomos de hidrógeno aromático de fenol con un grupo funcional (alquil, fenil, benzil, halógeno).” (5)

Tabla. 37 Descripción de compuestos fenólicos

Puntos clave	
Mecanismo de acción	En altas concentraciones rompen la pared celular penetrando la célula y precipitando proteínas citoplasmáticas. En bajas concentraciones, causan la muerte de microorganismos por inactivación de las enzimas de la pared celular.
Espectro	Bactericida (micobactericida), fungicida y virucida. Tiene poca acción en los virus pequeños como echovirus, poliovirus, coxsackievirus.
Indicaciones de uso	Los derivados fenólicos están indicados principalmente en la desinfección de artículos no críticos y en superficies lisas. Su uso no es indicado en artículos semicríticos debido a la ausencia de datos sobre su eficacia germicida. Asimismo, su utilización está contraindicada en la limpieza de incubadoras y otras superficies en las áreas de neonatos por generar hiperbilirrubinemia. Hoy en día y debido a su baja eficacia y a los riesgos descritos, prácticamente no tiene indicaciones de uso en el medio hospitalario.
Desventajas	Los fenólicos pueden ser absorbidos por los materiales porosos, tales como el plástico, dejando residuos que producen irritación en las mucosas. Los fenólicos se inactivan ante la presencia de materias orgánicas. Irritante ocular, de mucosas y de piel. También puede afectar la pigmentación y generar necrosis de piel. Su límite permisible es de 5 ppm. Causando tos, dolor de cabeza, dificultad respiratoria y náuseas. En el caso de exposición cutánea puede producir enrojecimiento e irritación
Concentraciones de uso	Las concentraciones varían según la presentación del producto. (5)

Fuente: Maimone. S 2008.(69)

10.4.9 Especificaciones a tener en cuenta para el uso de las soluciones desinfectantes

Un reservorio para microorganismos es el proceso de limpieza que diluye soluciones de detergentes o desinfectantes, especialmente si la solución de trabajo es preparada en un contenedor sucio, y se almacena durante un tiempo prolongado y si se prepara incorrectamente. Los bacilos Gram. Negativos (ej. *Pseudomonas* spp. y *Serratia marcescens*) se han detectado en soluciones de algunos desinfectantes.

Parte de la estrategia de limpieza es minimizar la contaminación de soluciones y herramientas para la limpieza y el aseo. Las soluciones del balde se pueden contaminar casi inmediatamente de comenzar la limpieza, y al continuar limpiando con esta solución se transfieren un número de microorganismos en cada superficie subsiguiente limpiada, por lo que las soluciones de limpieza deben reemplazarse con frecuencia, tantas veces como sea necesario.

Una variedad de métodos "de uso del balde", se han diseñado para determinar la frecuencia con la cual se deben reemplazar las soluciones de limpieza. Por ende se debe utilizar la técnica de doble balde.

"Técnica de doble balde: es el método más común y de elección. Se realiza con el sistema de dos baldes uno para la solución desinfectante o detergente y el otro con agua limpia para el enjuague. Con este método se minimiza la contaminación de las áreas" (55) y además se evita la inactivación del agente desinfectante y la emanación de gases tóxicos.

- "Los productos de limpieza deben seleccionarse en base a su uso, eficacia, aceptabilidad, seguridad y costo."(66)
- "No existe un único agente que remueva todo tipo de suciedad." (66)
- "La suciedad incluye distintas sustancias, por ejemplo algunas son hidrosolubles, otras insolubles, algunas orgánicas y otras inorgánicas"(66)
- Preparar las soluciones de limpieza y desinfección inmediatamente antes de ser usadas.
- **No** usar desinfectantes de alto nivel/esterilizantes líquidos para desinfección de superficies, ni productos que los contengan (Ej. glutaraldehído).
- "Preparar la cantidad necesaria de solución de limpieza para el aseo diario, (según cantidad de superficies y duración o estabilidad de la preparación)."(55)
- "Descartar residuos de solución que no se alcance a consumir en el periodo de viabilidad de uso." (55)
- "Lavar, desinfectar y secar el contenedor utilizado para preparar la solución de limpieza con detergente líquido, enjuagar con agua y desinfectar con el desinfectante de nivel intermedio/bajo en uso para minimizar el grado de contaminación bacteriana." (55)
- "El uso de atomizadores con pistola se pueden utilizar para aplicar detergentes y desinfectantes en las superficies y luego limpiar con paños que generen mínimo aerosol (vaporización), también se puede aplicar directamente al paño y luego a la superficie." (55)
- "También se pueden utilizar soluciones dos en uno de detergente/ desinfectante listas para utilizar." (55)

10.4.10 Equipos y materiales utilizados en la limpieza y desinfección de superficies

"La utilización correcta de equipamiento y materiales utilizados en la limpieza y desinfección de superficies, además de reducir el costo de la mano de obra, aumenta

el rendimiento de los productos, y, por lo tanto, puede reducir los costos. Son ejemplos de equipamiento y materiales: máquinas lavadoras y extractoras; máquinas lavadoras con inyección automática de solución; aspiradoras de polvo y líquidos; conjunto mopa; paños; baldes; exprimidor; pulidoras; discos abrasivos; carros para transporte de residuos y otros.” (61)

Equipamiento

- ***Máquinas lavadoras y extractoras***

“Las máquinas lavadoras y extractoras pueden economizar tiempo, movimiento y energía. Las máquinas de última generación permiten el lavado tanto de pequeñas como de grandes áreas, por la simple sustitución de escobas de diferentes tamaños, dependiendo de la extensión del área a ser lavada.

Las máquinas lavadoras extractoras friegan, limpian, succionan la solución del piso y secan en una única operación, no interfiere en el tráfico local, permitiendo el lavado de pequeñas y grandes áreas.”(61)

Máquinas lavadoras con inyección automática de solución

“La solución es inyectada automáticamente en el piso, promoviendo la remoción de suciedades impregnadas en las superficies con un disco propio. Para este tipo de equipamiento, es necesaria la posterior succión del agua de la superficie por medio de aspiradores de agua o retirado manual. Se adapta con facilidad a áreas pequeñas y medianas.” (61)

- ***Aspiradoras de polvo y líquidos***

Existen en el mercado aspiradoras de polvo y líquidos. Las necesidades del servicio son las que determinarán los tipos a ser adquiridos, así como sus capacidades. (61)

“Es importante recordar que quien utiliza el aspirador de polvo y líquido para las dos funciones, debe siempre cambiar el filtro con el polvo que fue aspirado antes de utilizarlo como aspirador de líquidos, así como debe ser debidamente secado después de aspirar líquidos, antes de utilizarlo como aspirador de polvo.” (61)

“Lo ideal es que el servicio tenga los dos tipos de aspiradoras, evitando su uso incorrecto. El uso del aspirador de polvo debe ser restringido a áreas administrativas, pues puede desencadenar brotes de aspergilosis en pacientes.” (61)

Enceradoras de baja rotación

“Son utilizadas para realizar la remoción de suciedades (cuando son utilizadas con productos químicos).” (61)

Enceradoras de alta rotación

“Son específicas para dar brillo en resinas acrílicas especiales, generando una película más resistente.” (61)

- **Materiales de uso obligatorio**

“La contaminación bacteriana y por hongos en el equipo de limpieza es inevitable, y estos elementos deben limpiarse periódicamente o reemplazarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante del equipo y de los miembros del comité de infecciones intrahospitalarias del establecimiento” (61)

- “Los elementos usados para la limpieza deben estar limpios y en buen estado, sino deben descartarse.”(66) Además deben renovarse rutinariamente al finalizar cada habitación.
- “Limpiar los materiales, áreas de poca visibilidad y difícil acceso para poder controlar la contaminación de bacterias.” (55)
- “Emplear paños limpios/desinfectados cada vez que se inicie un proceso de limpieza en cada ambiente de las diferentes áreas” (55)
- No se debe usar equipo de aseo que produzca vapores o aerosoles. (55)
- La limpieza de paredes, persianas y cortinas de ventanas debe realizarse máximo una vez a la semana, cuando se vean sucias, se contaminen con secreciones y al alta del paciente. (41)

Mopa

“Existen varios tipos de mopas en el mercado que atienden a las diferentes necesidades del servicio de limpieza y desinfección. En conjunto la mopa está formada por el cabo, la armazón o soporte y la mopa de repuesto.” (61)

“El cabo podrá ser fabricado en aluminio, PVC. Deberá tener una longitud mínima de 1,40 cm de forma de garantizar una postura ergonómica correcta para el profesional.” (61)

“Mopa tipo punta de cabellera: se pueden encontrar en el mercado, mopas de tipo cabellera, fabricados en microfibra (más adelante se aborda como nueva tecnología), algodón, rayón o sintético (mixto), modelos con punta cortada o punta doblada. La mopa puede ser adaptada en un armazón o soporte o ser articulada permitiendo la realización de maniobras de limpieza con agilidad y mayor facilidad, debiendo estar sujeta al cabo o mango de aluminio o de PVC. Este tipo de mopa deberá ser utilizado solamente para retención y absorción de líquido. No deberá ser utilizado en la realización de técnicas de limpieza que exijan una acción mecánica, pues no demuestran eficacia en estas actividades. La durabilidad de la cabellera de la mopa dependerá de la debida conservación después de su utilización.” (61)

“Mopa de tipo cabellera plana – función húmeda: las puntas del tipo cabellera plana (función húmeda) pueden ser fabricadas en microfibra, algodón, rayón o sintético (mixto), en modelos punta cortada o punta doblada.” (61)

“La cabellera plana puede ser adaptada en armazón o soporte articulado que permite realizar maniobras de limpieza con agilidad y mayor facilidad, debiendo estar sujeta al cabo.” (61)

“La punta del tipo cabellera plana (función húmeda) es indicada para utilización en las técnicas de limpieza de pisos y paredes, proporcionando reducción del tiempo de la actividad. Muestra acción eficaz en actividades en las cuales la acción mecánica es necesaria.” (61)

“Mopa del tipo cabellera plana – Función polvo: está indicada para la remoción de suciedades y residuos que no estén adheridos al piso. Se recomienda que tenga función electrostática para que no se produzca levantamiento o esparcimiento de polvo durante la limpieza.”(61)

Independientemente del tipo de mopa a utilizar se debe:

- Lavar y desinfectar los paños y mopas después de usarse, permitiendo su secado manteniéndolos colgados en un perchero con la mecha hacia abajo antes de volver a utilizarse, lo que contribuye a minimizar el grado de contaminación cruzada. Los paños y mopas podrán utilizarse entre la habitación de un paciente y otro paciente, mientras se garantice su limpieza y desinfección.

Las mopas y paños de limpieza reutilizables se utilizan regularmente para lograr desinfección de bajo nivel en las superficies ambientales. Sin embargo, a menudo no están adecuadamente limpios y desinfectados y si la dilución de limpieza en uso no se cambia regularmente pueden propagar la contaminación en el establecimiento de salud, por ello es más ventajoso el uso de **mopas de microfibra**, las que se retiran del recipiente con la solución necesaria y no vuelven a introducirse en la solución de limpieza, lo que evita su contaminación (61)

Nuevas tecnologías en paños y mopas de limpieza

“Los paños y mopas de microfibra utilizadas para higiene en los establecimientos de salud son construidas de fibras de poliéster y poliamida, de un tamaño menos a 1/16 de un pelo humano. La microfibra es una fibra sintética muy fuerte y que no deja pelusa. Cada fibra tiene una estructura dividida que contribuye a sus características: es un material muy absorbente (6-8 veces su peso en agua). Esto significa que los paños de microfibra son livianos y compactos, pero con una capacidad de retención de agua excelente para la limpieza.” (61)

“En lugar de realizar varias veces el lavado y escurrido de un paño común, es mejor utilizar paños de microfibra, que requiere de menos volumen de solución de limpieza y son menos contaminantes. Las superficies quedan menos mojadas y se secan rápidamente después de la limpieza, lo que facilita el trabajo.” (61)

“Las microfibras de limpieza tienen "cuñas" de sectores de corte transversal de poliéster y de nylon (poliamida). Como resultado la absorción de agua o la atracción de polvo son mucho mayores. Cuando se trapea una superficie húmeda, la microfibra absorberá la mayor parte del líquido. Están cargadas positivamente y atraen el polvo y bacterias (que tienen una carga negativa), utilizando una combinación de la atracción estática y la acción capilar. El polvo no se redistribuye alrededor de la habitación durante la limpieza.” (35)

“Los paños de microfibra en seco no funcionan mejor en términos de reducción de la carga biológica u orgánica, pero si el objetivo es retirar el polvo, sin dudas que la mejor performance se logra con un paño de microfibra por sus propiedades electrostáticas. Además, cuando están húmedos, los paños de microfibra remueven mejor la suciedad y casi no la dispersan.” (35)

Ventajas de mopas y paños de microfibra (35)

- Muestran mayor eliminación microbiana en comparación con mopas y paños comunes
- Menor riesgo de contaminación cruzada de una habitación a otra
- Mayor capacidad de absorción
- Uso reducido o eliminación de productos químicos
- Reducción de las necesidades de agua y de lavandería
- Rentable (lavados 300-1000)
- Pisos más secos
- Reducido tiempo de limpieza

Desventajas mopas y paños de microfibra (35)

- Las micro fibras son dañadas por el pH alto (por ejemplo, hipoclorito), suavizantes de telas, aceites y surfactantes complejos
- Hay un costo inicial elevado asociado con el reemplazo del viejo sistema por el nuevo sistema (aunque esto puede ser compensado con un menor uso de soluciones de limpieza y desinfección y la disminución de la transmisión cruzada)
- No se debe utilizar con artículos engrasados o en superficies con grandes derrames (ej. en la cocina, en quirófanos)
- No debe ser usada en más de una habitación sin reprocessar entre usos

Gráfico.21 Técnica para utilizar las mopas de micro fibra en los establecimientos de salud

			
Llenar el contenedor con la preparación hasta $\frac{3}{4}$ del recipiente Utilizar en las mopas parte de la solución de limpieza o desinfección	Presionar las mopas en la solución para humedecerlas (hasta saturarlas de líquido). Tapar el contenedor, si es hermético puede invertirlo. Deje reposar 2 horas.	Para colocar el cabo a la mopa, presionar sobre la mopa superior, hasta adherirla al cabo. Este procedimiento se debe realizar fuera de la habitación.	Pasar la mopa por las paredes o superficies verticales que lo requieran.
			
Pasar la mopa por los pisos. Si es necesario más solución de limpieza/desinfección refuerce con pulverizador.	Una vez finalizada la limpieza, desprender la mopa del cabo sujetador.	Colocar la mopa utilizada en el recipiente indicado para su posterior procesamiento.	En la siguiente habitación tome con el cabo una nueva mopa impregnada del recipiente con solución de limpieza/desinfección

Fuente : COCEMI-FEMI 2012. (35)

Paños para limpiar los muebles y pisos hospitalarios

“Los paños deben ser exclusivos del sector y separados para muebles, pisos y paredes. Además deben estar siempre limpios y blanqueados.” (35)

Para la limpieza hospitalaria debe existir el *código de colores* y *deberá ser implementado* según las áreas del hospital y su riesgo, de la siguiente manera:

Gráfico.22 Clasificación de paños según colores

	ROJO utilizar para la higiene de baños, ducheros, pileta, piso de baño.
	AZUL utilizar en áreas generales, salas, departamentos, oficinas y áreas públicas.
	VERDE utilizar en cocinas, áreas de alimentación de pacientes.
	AMARILLO utilizar en unidades de aislamiento. Si son descartables, utilizar BLANCO

Fuente : COCEMI-FEMI 2012.(35)

“La codificación debe incluir a las mopas, baldes, paños, delantales y guantes. La ventaja del uso de código de colores es que facilita el cumplimiento y evita la contaminación cruzada. Además, es más fácil supervisar que el personal esté utilizando el artículo correcto en el área correcta, solo con dar una mirada al pasar por el lugar.” (35)

Baldes

“Se recomienda el uso de baldes de diferentes colores. Deben ser utilizados, los confeccionados con materiales que no se corroen con el tiempo o que puedan ocasionar ruidos.” (61)

Carro de limpieza

“La finalidad del carro funcional es reunir, transportar y estar abastecido de los materiales necesarios para la limpieza, desinfección y conservación de un determinado espacio.” (61) Por ende, el uso de un carro para la limpieza ordena la tarea y reduce los errores. Sin embargo se debe tener en cuenta que éstos pueden ser una fuente de transmisión de microorganismos si no se mantiene y respeta una estricta agenda de limpieza, desinfección y organización funcional de los mismos.

“Son carros con ruedas, recubiertos de goma o material similar, constan de exprimidor para MOPA, que pueden ser adaptados a baldes (colores diferentes) o balde modular con divisor de aguas. También cuenta con mopas, placa de señalización, pala colectora y lugar para transportar el material de limpieza necesario para el servicio. Por lo tanto, todo el material de limpieza y desinfección de superficies debe ser transportado en carros funcionales, facilitando la seguridad del transporte.” (61)

Cabe aclarar que en lugares de poco acceso puede ser utilizado un balde escurridor.

El carro de limpieza nunca debe ingresar a las habitaciones hospitalarias. Se debe estacionar en el pasillo y desde allí limpiar el interior de las habitaciones o sectores.

El carro de limpieza debe limpiarse y desinfectarse en su totalidad desarmándolo totalmente al menos una vez por turno, de la siguiente forma:

- Vaciar el carro
- Limpiar todas las superficies con agua y detergente o con detergente desinfectante
- Si se utilizó agua y detergente se debe enjuagar y desinfectar con el cloro del rociador.
- Lavar bien y desinfectar los baldes, paños etc. y luego de secarlo se debe armar y dejarlo listo para el siguiente turno.
- Se debe supervisar que estas acciones se realicen.

Escoba de cerdas duras con cabo largo

“Debe tener un mango (mínimo 1,60 cm), **siendo utilizadas exclusivamente** en la limpieza profunda de pisos de baño. Es útil en la eliminación de suciedades, sarro y costras en los azulejos.” (61)

Placa de señalización

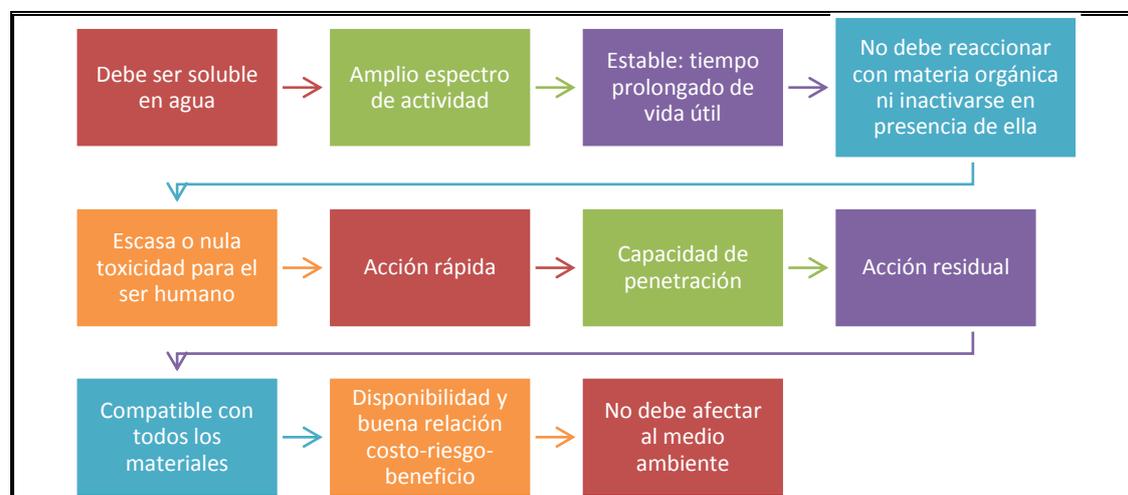
“Presenta dibujos o inscripciones que permiten a los transeúntes identificar la situación del área delimitada (piso resbaladizo, área suspendida para reforma y otros).” (61) Deben ser plásticas y de un color visible.

10.5 Agentes desinfectantes utilizados para la desinfección de ambientes

“Para que la limpieza cumpla con sus objetivos es imprescindible la utilización de productos desinfectantes, como jabones y detergentes en la dilución recomendada.” (61)

La responsabilidad en la selección, preferencia y adquisición de los productos de desinfección debe ser realizada por el responsable de infecciones del establecimiento, conjuntamente con el servicio de limpieza.

Figura. 7 Características de un desinfectante ideal



Fuente: Secretaria Distrital de Salud de Bogotá 2004(56)

Mecanismos de acción de los agentes desinfectantes

“Los desinfectantes intervienen en algunas etapas de la vida microbiana. Los mecanismos de acción desinfectante son complejos. La acción puede ejercerse principalmente sobre una función comprometiéndose luego otra, algunas veces reversible y otras irreversibles.” (13)

“Dentro de los principales mecanismos de acción de los desinfectantes se encuentran:

- Daño de la pared celular, llevando a los microorganismos a la lisis.
- Alteración de la permeabilidad de la membrana citoplasmática, impidiendo el transporte selectivo de nutrientes al interior de la célula bacteriana.
- Alteración de la naturaleza coloidal del citoplasma, desnaturalizándola o coagulándola.
- Inhibición de la acción enzimática.
- Formación de antimetabolitos.
- Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos.” (13)

Selección de un desinfectante

“En el proceso de selección de desinfectantes el primer criterio por considerar es el campo de aplicación y el nivel de desinfección que se pretende lograr. En ese proceso deberán incluirse los siguientes aspectos:

- Definición de las características del desinfectante.
- Bases de evaluación de las características.
- Criterios de evaluación del producto.” (13)

Tabla. 38 Pautas para seleccionar un desinfectante

a. Definición de las características del desinfectante	b. Base de evaluación de las características
Ingrediente activo-concentración	
Característica que permite conocer el nombre genérico del producto (principio activo) y su contenido en el producto. De esta forma se establece una comparación entre valores reportados por la casa comercial y la evidencia científica en relación con la acción antimicrobiana del producto y otras características como su acción residual.	Cuando se evalúan los productos en términos del ingrediente activo debe considerarse si existen activos únicos, asociaciones de activos, activos en concentraciones diferentes a las reportadas en la literatura o moléculas nuevas. Es necesario revisar la información suministrada por el proveedor en conjunto con la documentación que soporte su actividad (estudios realizados, literatura científica) y, en el caso de aquellos productos oficiales en las farmacopeas (USP, BP, Codex Francés) o que tienen activos ampliamente conocidos, para verificar el nivel de actividad de cada sustancia y las concentraciones recomendadas de acuerdo con el uso para el cual está destinado el producto y la flora microbiana que se pretende controlar.
Actividad antimicrobiana	
Es la capacidad que tiene el producto para eliminar microorganismos. En este ítem deben considerarse los niveles de desinfección esperados: alto, intermedio, bajo y el área de aplicación del mismo	Deben considerarse las indicaciones del producto y el servicio o área que solicita la compra, determinando el nivel de actividad requerido y si el producto cumple con el objetivo esperado.

Descripción del producto	
Permite evaluar las características físicas (color, olor, aspecto, solubilidad, homogeneidad, presentación, cantidad de producto por unidad de envase y sus indicaciones de uso)	Evalúe la información suministrada por el proveedor, incluida la ficha técnica del producto. Analice aspectos tales como forma farmacéutica (sólido, líquido, crema, semisólido, gel, aerosol), la acción descrita (antibacteriana, bacteriostática, bactericida, antimicótica, virucida, etc), la presentación (facilidad de dispensar el contenido, dispensador, recipiente de medida, tamaño del envase), las propiedades organolépticas (color, olor, homogeneidad) y la solubilidad.
Valoración por autoridad competente	
Documentación avalada por la autoridad reguladora competente	Verifique los registros y documentación legal, corroborando que el producto está indicado para el uso que se requiere.
Estabilidad	
Tiempo de vigencia durante el cual el producto permanece activo. Los cambios que sufra la sustancia en almacenamiento deben ser mínimos, con el fin de que no pierda su acción.	Evalúe la información suministrada por el proveedor respecto al tiempo de duración del producto en anaquel, que permite establecer la rotación del mismo en el almacén y el tiempo de duración una vez iniciado su uso
Biodegradabilidad	
Es la inocuidad del producto frente al medio ambiente. Se define como el porcentaje de degradación del producto en la unidad de tiempo	Evalúe la información suministrada por el proveedor (certificado de biodegradabilidad) y corrobore con la ficha de seguridad, la información científica y la normativa vigente.
Compatibilidad con las superficies	
Se relaciona con los efectos adversos que pueda tener el producto sobre los materiales en los que se aplica o que entran en contacto con el mismo.	Evalúe la información suministrada por el proveedor frente a la tabla 2. Si existen dudas respecto a esta característica solicite mayor información al proveedor respecto al uso o aplicación del producto
Datos de seguridad	
<p>Relacionados con los factores de riesgo que se generan durante el manejo del producto, tales como:</p> <p>Identificación de la sustancia activa o del preparado.</p> <p>Composición o información sobre los componentes.</p> <p>Identificación de peligros.</p> <p>Primeros auxilios.</p> <p>Medidas de lucha contra incendios.</p> <p>Medidas a tomar en caso de vertimiento accidental.</p> <p>Manipulación y almacenamiento.</p> <p>Controles de exposición y protección personal.</p> <p>Propiedades físicas y químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad y reactividad. • Información toxicológica: toxicidad aguda, sub-aguda, crónica. 	Evalúe la información de la hoja de seguridad del producto suministrada por el fabricante, considerando los aspectos relacionados con riesgos, elementos de protección personal para su manipulación, medidas de control e informaciones ecológicas. Cuando no se suministre la hoja de seguridad del producto puede evaluarse la hoja de seguridad del ingrediente activo y que se considere más tóxico.

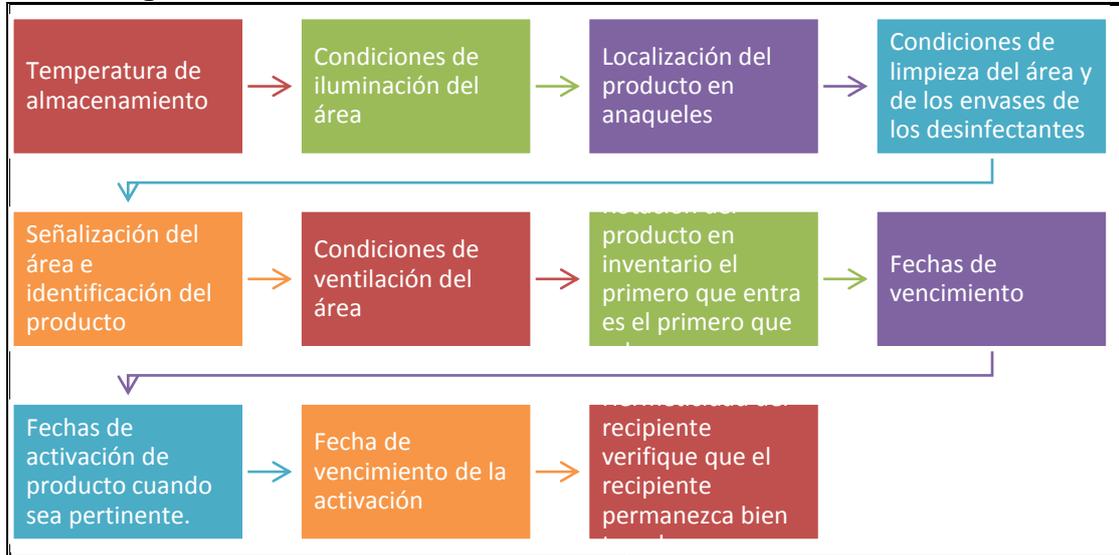
<ul style="list-style-type: none"> • Información ecológica: (biodegradabilidad, efectos ecotóxicos y biológicos.) • Forma de eliminación. <p>Forma de transporte. Información reglamentaria: etiquetado, pictograma. Identificación de la sociedad o empresa que lo produzca o lo distribuya. Otras informaciones.</p>	
Tiempo de acción	
Tiempo de exposición requerido para que el producto cumpla con el objetivo	Evalúe, con base en la información suministrada por el proveedor, el tiempo de contacto requerido para que el producto ejerza su acción y las condiciones en las que ocurre. Analice las implicaciones que estos tiempos tengan frente a los protocolos institucionales.
Forma de aplicación	
Recomendaciones acerca del modo de empleo.	Evalúe el tipo de recipiente requerido para la aplicación del producto (dispensador, baldes para dilución, cubetas, atomizador u otra forma de aplicación) y sus implicaciones en la manipulación del producto, agilidad, efectividad del procedimiento y costos.
Campo de aplicación	
Responde a las preguntas dónde y para qué se requiere emplear el producto.	Evalúe las solicitudes realizadas por los servicios de la institución considerando sus necesidades y los protocolos, la información suministrada por el proveedor y la evidencia científica. Utilice como guía la tabla 2.
Aspectos económicos	
Relación costo-beneficio. El costo debe evaluarse en relación con la dilución, el rendimiento y la seguridad.	Evalúe las ofertas presentadas en términos de uso del producto frente al costo por unidad de medida. Recuerde unificar las unidades de medida.
Valor agregado	
Otros beneficios ofrecidos por el producto o por el proveedor (efecto residual, suministro de elementos adicionales, equipos para su uso, capacitación, entrenamiento, beneficios adicionales) por adquisición mediante distribuidores o fabricantes	Evalúe otros aspectos que ofrece la casa comercial y que le agreguen valor al consumo del producto (dispensadores, capacitación, entrenamiento, desarrollo de estudios, material de divulgación).
c. Criterios para evaluación de producto	
Para la evaluación final del producto deberán considerarse los aspectos técnicos y económicos. El concepto inicial y de mayor valor será el criterio emitido por los comités técnicos frente a la evaluación económica definida por los responsables financieros (Ver anexo 6 y 6.1)	

Fuente: Secretaria Distrital de Salud de Bogotá 2004(56)

10.6 Condiciones de almacenamiento de los desinfectantes:

“Verifique que en los lugares de almacenamiento se conserven las condiciones recomendadas por el fabricante.” (13)

Figura.8 Condiciones de almacenamiento de los desinfectantes

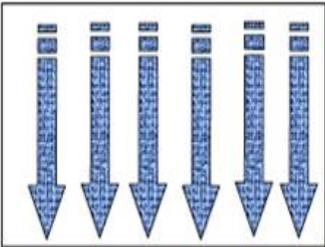
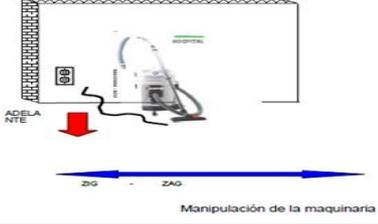
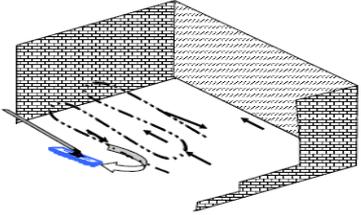


Fuente: Secretaria Distrital de Salud de Bogotá 2004(56)

10.7 “Manejo del producto desinfectante

- **Modo de preparación:** verifique que se cumplan las indicaciones establecidas por el fabricante.
- **Tiempo de preparación:** compruebe que el producto esté rotulado con la fecha y hora de preparación.
- **Tiempo de contacto:** verifique que se mantengan los tiempos de contacto recomendados por el fabricante de acuerdo con el nivel de actividad esperada.
- **Aplicación de recomendaciones de uso:** compruebe que se utilice el desinfectante de acuerdo con la clasificación de las superficies: críticas, semicríticas y no críticas, conforme a los protocolos establecidos por la institución.
- Limpieza previa de las superficies.
- Temperatura de uso, cuando esta condición sea pertinente.
- Enjuague de las superficies después de ser tratadas con el desinfectante.
- Uso de elementos de protección personal para la manipulación del desinfectante.
- Forma de inactivación y disposición final de residuos de los desinfectantes de acuerdo a las disposiciones establecidas por el establecimiento de salud.
- Reacciones adversas presentadas por el personal al utilizar el producto. Para su evaluación y seguimiento se requiere la participación del responsable de salud ocupacional del establecimiento de salud (13)

10.8 Técnicas de limpieza y desinfección

<u>Técnica de arrastre</u>	
<p>Se emplea para la limpieza y desinfección de superficies planas.</p> <p>Consiste siempre en limpiar de arriba hacia abajo y en el techo en un solo sentido, evitando repetir el paso de la paño varias veces por el mismo sitio. Es importante hacer énfasis en los desconchados y grietas en los cuales puede quedar la suciedad acumulada.</p>	
<u>Técnica zig-zag</u>	
<p>Para la manipulación de las máquinas.</p> <p>Todas las máquinas se deben operar de la parte donde está conectada hacia adelante como indica la gráfica y en forma de zig-zag.</p>	
<u>Técnica de ocho</u>	
<p>Para la limpieza de pisos.</p> <p>Se desplaza el motoso o trapero de derecha a izquierda o viceversa. (55)</p>	

Fuente: COCEMI-FEMI 2012. (35)

10.9 Consideraciones a tener en cuenta en procedimientos de limpieza y desinfección de superficies y algunas áreas hospitalarias específicas

Superficies

- **Limpieza de colchones**

Los colchones son reservorio de bacterias y fuente de brotes de infecciones intrahospitalaria por gérmenes multirresistentes.

La cama de hospital tiene diferentes componentes y plantean un riesgo potencial de infección para el paciente, si no se descontaminan adecuadamente. A menudo, sólo a nivel de los barandales de la cama se toma cultivos durante la investigación de brotes, sin embargo existen otros reservorios potenciales de infección, tales como colchones y almohadas, que están en contacto directo con los pacientes. Es esencial que estos elementos y otros componentes de la cama sean descontaminados adecuadamente para reducir al mínimo el riesgo de infección cruzada. La investigación de brotes, debe incluir una evaluación de los colchones y almohadas como un aspecto fundamental en la gestión del brote. (70)

“Los colchones se pueden contaminar por roturas o fisuras de su cobertor y esta contaminación puede originar brotes epidémicos o la persistencia de un germen multirresistente en los servicios de hospitalización, pudiendo pasar desapercibidos como fuente de infección. Por tanto, se deben establecer programas regulares de control de la integridad del cobertor y el estado adecuado de colchones.” (35)

“Se recomienda inspeccionar visualmente los cobertores para detectar cualquier signo de daño como agujeros o cortes. Se debe retirar y enviar a procesar cualquier colchón que presente signos de contaminación o roturas. Si se sospecha contaminación, hay un brote o es parte de los controles de rutina, abrir el cobertor e inspeccionar dentro para detectar manchas o suciedad.” (35)

“Realizar regularmente la **prueba de impermeabilidad**, es muy importante para detectar filtraciones de humedad no visibles a simple vista.” (35)

“Como parte de la organización de estas actividades de control, los establecimientos de salud deben establecer quién será el responsable de evaluar los colchones del servicio y si además de manchas o rotura de cobertor, el colchón presenta daño en la espuma, éste debe ser descartado.” (35)

¿Cuándo realizar la prueba de impermeabilidad de los colchones?

“Siempre en todos los colchones de un servicio donde exista un brote epidémico o pacientes con enterobacterias productoras de carbapenemasas.

Al alta de pacientes con enfermedades transmitidas por contacto.

De rutina, al menos una vez cada 6 meses, en hospitales donde no se haga en otro momento del año.” (35)

Prueba de impermeabilidad de cobertores de colchones (35)

- “Con la cama desocupada, abrir el cierre del colchón
- Colocar una toalla de papel debajo del cobertor y encima del colchón, a la altura de la zona de apoyo del sacro del paciente.
- Verter un volumen considerable de agua (250 cc) sobre el cobertor del colchón.
- Presionar firmemente sobre la zona mojada durante varios minutos. Si el cobertor tiene perforaciones, el agua lo atravesará y humedecerá la toalla de papel que se colocó debajo del mismo.
- Levantar el cobertor y observar el estado de la toalla de papel. Si está seca, el cobertor superó el test de impermeabilidad, si está mojada, coordinar el retiro del colchón para reciclarlo.”

Limpieza de persianas (55)

“Antes de iniciar la limpieza, ajuste la ventana, baje la persiana y ponga sus hojas en posición horizontal. Luego se cierran las tablillas y se limpian pasando un paño húmedo uniformemente de arriba hacia abajo.

Aplicar detergente líquido, retirar y secar las tablillas. Se da vuelta a las tablillas para realizar el mismo procedimiento al otro lado.

Para la parte alta colocar la escalera, teniendo cuidado de no abarcar zonas grandes que puedan ocasionar accidentes.

Incluir en la limpieza el armazón de la ventana y los cordones de la persiana.”

Cortinas

“Existen algunos estudios sobre la contaminación de cortinas en hospitales, aunque no hay evidencia de relación directa entre contaminación de cortinas y ocurrencia de infecciones intrahospitalarias.” (35)

“Un estudio realizado con el objetivo de identificar los organismos que contaminaban las cortinas de privacidad de los pacientes, concluyó que éstas eran una fuente potencial de diseminación de patógenos hospitalarios.” (35)n

“Las cortinas que cuelgan entre las camas de los pacientes se pueden contaminar con bacterias resistentes y podrían jugar un papel en la propagación de estos microorganismos en los hospitales.” (35)

“El alto conteo bacteriano en las cortinas alrededor de la cama de los pacientes podría ser una fuente de infecciones intrahospitalarias muchas veces ignorada o desconocida en situaciones de brotes y la falta de evidencia no permite tomar una posición certera sobre el tema. Similares resultados publicaron otros autores. Esta contaminación se puede transferir a las manos de los trabajadores y luego a los pacientes; se necesitan nuevas investigaciones para evaluar con exactitud el riesgo. La mejor solución para reducir las infecciones intrahospitalarias debido a la contaminación de las cortinas de privacidad, es el cambio de las mismas luego del egreso de pacientes en aislamiento de contacto. Esto debe ser incluido en el protocolo de higiene de unidad al alta/transferencia de pacientes.” (35)

Limpieza de ventanas y vidrios

“Primero se limpia la hoja de vidrio y el marco. Posteriormente con un paño impregnado de una solución detergente se inicia su limpieza comenzando por la parte superior con movimientos horizontales, hasta llegar a la parte inferior.

Luego se remueve la suciedad con un paño húmedo logrando una total transparencia en la hoja de vidrio. No olvidar secar los marcos de las ventanas; éstos se oxidan con el exceso de agua. Para las partes altas se utiliza una escalera.

No conviene limpiar las ventanas cuando el sol se refleja directamente sobre ellas; se secan con excesiva rapidez y los vidrios quedan manchados.” (55)

Limpieza de alfombras, muebles y sillas

“Es prudente no usar alfombras, ni muebles con tapizados de tela, en áreas de frecuente contaminación ni en áreas de atención a los pacientes. Estos pueden ser la fuente de polvo que portan microorganismos.

Las alfombras y muebles con tapizados de tela deben ser limpiados rutinariamente con equipos diseñados para minimizar la dispersión del polvo.

Lo ideal son los métodos húmedos, que no produzcan aerosoles y no dejan residuos.

Las alfombras que permanezcan húmedas por más de 72 horas deben ser reemplazadas.”(46)

Limpieza de ambulancias

Las ambulancias son consideradas como una unidad, por lo tanto se debe tomar en cuenta lo definido en la bitácora de inspección diaria de ambulancias (soporte vital) avanzado –SVA emitido por el Ministerio de Salud Pública. (71), en el mismo luego de la utilización de la ambulancia se debe verificar y registrar la limpieza del interior así como del exterior.

Limpieza de la habitación al alta del paciente

El propósito de la limpieza de las habitaciones al alta de los pacientes es mantener la higiene apropiada del medio ambiente hospitalario, controlar el riesgo de infección y mantener una apariencia aceptable

“Retirar todos los elementos después de que el paciente abandona la habitación. El proceso de limpieza se inicia con el lavado de techos, paredes, ventanas.

La limpieza de la cama se inicia retirando la ropa de la cama envolviéndola hacia el centro para evitar producir aerosoles, limpiar la cama con detergente líquido hospitalario, retirar con paño humedecido con agua y aplicar desinfectante de nivel intermedio. Incluir en la limpieza el colchón, muebles, accesorios, equipos médicos, superficies de alto contacto (Ej. las perillas de las puertas, interruptores de la luz, timbres de llamado, control remoto, los bordes de las cortinas etc.) y continuar por último con el baño y el piso.” (55)

Limpieza y desinfección del baño de la habitación del paciente. (55)

- Retirar de la caneca o recipiente la funda de los residuos y cerrarla, lavar y secar las canecas y colocar una nueva funda de residuos.
- El proceso de limpieza se inicia con el lavado de las paredes, el lavamanos, la jabonera, las perillas de la ducha y la puerta.
- El espejo se limpia con un paño húmedo y se deja seco.
- Antes de iniciar el lavado del sanitario se recomienda vaciar el agua del tanque al menos una vez.
- Aplicar detergente líquido por todas las superficies del sanitario, iniciando por la parte exterior, la base, el área de atrás, las tuberías y las bisagras.
- Continuar con la limpieza de la parte interior del sanitario con un cepillo de mango largo, posteriormente se debe aplicar la solución desinfectante con un paño para este fin. Al finalizar soltar nuevamente el tanque, y secar la parte exterior del sanitario.
- El piso se lava con un cepillo y solución detergente líquido, posteriormente se trapea para retirar el detergente. Luego con otra mopa se aplica solución desinfectante.
- Al finalizar la limpieza se verifica que los drenajes (desagües) se encuentren despejados.
- Se coloca la dotación del baño (jabón, papel higiénico, toallas de papel).

“En habitaciones de pacientes con aislamiento hospitalario, los elementos de limpieza son asignados para su uso exclusivo (no compartir con otras habitaciones).” (55)

Áreas de circulación

“Las áreas de circulación en los establecimientos de salud son lugares donde la mayor parte del tiempo hay flujo de personas; por esto necesitan mayor atención por parte de las personas responsables de la limpieza. Se incluyen dentro de estas áreas los baños públicos, los pasillos, las escaleras, las salas de espera, las oficinas, jardines y los parqueaderos.” (55)

“Los cuidados de conservación y limpieza de estas áreas dependen de: La identificación de un horario que no interfiera con las actividades; se sugiere que sea en las horas de menor tráfico, para facilitar la labor.” (55)

“Mientras se hace el aseo en las zonas en donde se tiene el piso húmedo, se debe poner un aviso portátil llamativo que diga *“transite con precaución, piso húmedo”*, que alerte a las personas sobre el riesgo de resbalarse.” (55)

Baños públicos

“La limpieza se realiza cada que las necesidades lo exijan. Estos sitios requieren una revisión constante durante el día. Dentro del aseo rutinario se incluyen el sanitario, el orinal, el lavamanos, el espejo, el piso, el cambia pañal y los dispensadores de jabón, toallas de papel o secador de aire.” (55)

“Recoger las fundas de los recipientes de residuos y desecharlas, según el caso. Lavar y secar las canecas y colocar una nueva funda.” (55)

“Trapear el piso con solución detergente líquida y posterior aplicar solución desinfectante.” (55)

“Instalar papel higiénico, toallas de papel en caso de ser necesario y revisar que el dispensador de jabón contenga producto.” (55)

Escaleras

“Es responsabilidad del personal que realiza el aseo, conservar las escaleras libres de obstáculos y en perfecto estado de limpieza para lograr la seguridad de todos y realizar la limpieza desde el piso superior hasta el inferior.” (55)

“Se deben limpiar con un paño húmedo los pasamanos y barrotes.” (55)

“Desprender las manchas que se observen en las paredes, alrededor de los interruptores y en los zócalos, donde se acumula suciedad. Hay que estar verificando estos espacios con frecuencia.” (55)

“Es conveniente, en cada tramo, colocar avisos de precauciones de piso húmedo para evitar accidentes.” (55)

Sala de espera(55)

“Durante la limpieza se recogen los recipientes con residuos, se llevan a los cuartos de aseo para la disposición de éstos teniendo en cuenta sus características, se lavan y se colocan fundas nuevas. Posteriormente se colocan de nuevo en su lugar. Las marquesinas de las ventanas, los muebles, los soportes de revistas y los objetos colgados en las paredes se limpian con un paño húmedo, de acuerdo con el material.

Correr las sillas y remover las manchas que se ubican alrededor de éstas. Con la mopa limpiar el piso detrás de las sillas, volver a colocar las sillas en su lugar armónicamente y proseguir hacia el centro de la sala.

Posterior aplicar detergente líquido con mopa, retirar y aplicar solución desinfectante utilizando la técnica del ocho.” (55)

Oficinas generales (55)

“Procurar realizar esta limpieza a primera hora de la mañana. En estos lugares se requiere de un ambiente agradable y muy limpio, puesto que en estos espacios también se proyecta la imagen de la institución.” (55)

“Con la mopa limpiar el piso detrás de las sillas, volver a colocar las sillas en su lugar armónicamente.” (55)

“Limpiar con paño húmedo los muebles, los cuadros, la biblioteca, las puertas, las sillas, las persianas, las ventanas, etc. y luego limpiar con un paño seco.” (55)

“Limpiar equipos de computación y teléfonos con un paño seco.” (55)

“Posterior aplicar detergente líquido al piso con mopa, retirar y aplicar solución desinfectante utilizando la técnica del ocho.” (55)

“Descartar fundas con residuos, lavar los recipientes, instalar nuevas fundas de acuerdo con el color del recipiente y disponerlo de nuevo en su lugar.” (55)

Pasillos (55)

“Son espacios muy transitados, tanto por personas como por camillas, carros transportadores de alimentos, ropa y medicamentos, carros de aseo, etc. Es importante procurar el menor ruido en ellos, puesto que están ubicados contiguo a las habitaciones y áreas de trabajo.”

“Los materiales necesarios para la limpieza se deben mantener muy organizados en los carros de aseo. Estos carros deben estar dispuestos en sitios que no obstaculicen el paso de personas y equipos. Usar el aviso de precaución de piso húmedo para evitar accidentes.”

“El aseo de los pasillos incluye revisión de techos y remoción de cuerpos extraños. Llevar los residuos a los depósitos intermedios o final, según el caso, y puntos ecológicos, depositarlos en los recipientes indicados según el tipo de residuo. Lavar los recipientes, instalarles las bolsas que corresponden a su color, ponerlos de nuevo en su lugar.”

“Limpiar las paredes, puertas de entrada e interruptores eléctricos.”

Con la mopa limpiar el piso. Posterior aplicar detergente líquido con un trapero, retirar y aplicar solución desinfectante utilizando la técnica del ocho.

Limpieza de área quirúrgica

Es la señalización que se hace para delimitar las diferentes zonas del área quirúrgica, con el fin de restringir el acceso del personal, los pacientes y los visitantes. Todo personal que ingrese a los quirófanos deberá circular de acuerdo con la señalización y normas establecidas. Demarcar las zonas de tráfico claramente para facilitar el movimiento de los pacientes y del personal dentro y fuera de, a través o fuera de las áreas definidas en la sala de cirugía. La sala de cirugía debe estar dividida en tres áreas designadas(55):

- No restringida
- Semirestringida
- Restringida

“**Área no restringida:** Esta área incluye un punto central de control establecido para monitorear la entrada de pacientes, del personal y de los materiales. En esta área se permiten trajes de calle y la circulación no está limitada.” (55)

“**Área semirestringida:** Esta zona incluye las áreas de apoyo periférico de la sala de cirugía y cuenta con áreas de almacenamiento para los suministros limpios y

estériles, áreas de trabajo para guardar y procesar instrumentos y corredores que conducen a las áreas restringidas de la sala de cirugía. La circulación en esta área está limitada y solo tiene acceso el personal y visitantes autorizados y pacientes.” (55)

“Área restringida: Esta área incluye las salas de procedimientos quirúrgicos y las áreas de lavado de manos del personal quirúrgico. Es obligatorio el uso de vestido quirúrgico y gorro. Las mascarillas se usan cuando haya suministros estériles abiertos al interior de la sala de cirugía y cuando inicie el procedimiento.” (55)

“Los pacientes que ingresen al quirófano deben realizar lavado de manos, llevar batas limpias, estar cubiertos con sábanas limpias y tener el cabello cubierto con gorro para minimizar la dispersión de partículas durante el procedimiento quirúrgico.” (55)

“La circulación del personal debe ser mantenida al mínimo cuando se estén realizando procedimientos invasivos y no invasivos, debido a que el aire es una fuente potencial de microorganismos que pueden contaminar las incisiones quirúrgicas. Se puede esperar mayor cantidad de contaminación aérea si hay mayor movimiento del personal, porque la dispersión de microorganismos aumenta con la actividad.” (55)

“Todas las personas que ingresen al área quirúrgica deben realizar higiene de manos.” (55)

Prácticas de limpieza en el quirófano

“La limpieza en el quirófano se maneja bajo la premisa que todos los pacientes quirúrgicos se consideran como potencialmente infectados con organismos patógenos que se encuentran en la sangre. Por lo tanto, todos los procedimientos quirúrgicos se consideran como CONTAMINADOS y los mismos protocolos de limpieza ambiental se deben implementar para todos los procedimientos quirúrgicos.” (55)

“Programar los procesos de limpieza para prevenir que los microorganismos exógenos contaminen las salas de cirugía, antes, durante y después de cada procedimiento quirúrgico y al final de cada día.” (55)

“Antes de la primera cirugía programada, todas las superficies horizontales en el quirófano (muebles, lámparas, equipos) se deben limpiar en húmedo para retirar el polvo, con un paño limpio y libre de motas, empapado en desinfectante de nivel intermedio.” (55)

“Para la segunda cirugía y para las siguientes intervenciones quirúrgicas en los intervalos entre cada una de ellas, se debe hacer una limpieza del entorno del paciente (mesa quirúrgica, lámpara cielítica, mesa de riñón y de mayo, máquina de anestesia y dispositivos de seguridad)” (55)

“Los artículos desechables (batas, guantes, sondas de succión, cánulas y suministros abiertos y utilizados, ropa quirúrgica etc.) se deben colocar en la caneca de riesgo biológico. Los artículos reutilizables se deben entregar a la central de esterilización en contenedor cerrado con detergente enzimático, utilizando equipo de protección individual.” (55)

“Limpiar y desinfectar el piso alrededor del campo quirúrgico para la segunda cirugía y para las siguientes intervenciones quirúrgicas. Al finalizar el día lavar y desinfectar todo el piso.” (55)

La limpieza y desinfección terminal de los quirófanos debe incluir(55):

- Lámparas,
- Equipos, muebles con ruedas y rodachinas
- Manijas de gabinetes y botones
- Máquinas de anestesia
- Lavamanos
- Teléfonos
- Canecas y guardián
- Áreas de papelería
- Equipos fijos y montados en el techo
- Pasillos
- Ductos y filtros
- Equipos de ventilación
- Armarios, gabinetes y repisas
- Techos, paredes y pisos
- Relojes y timbres
- Oficinas, salas de espera, vestidores y cafetería

“Los soportes de los dispensadores de sistema cerrado del jabón quirúrgico se deben limpiar y desinfectar. Los dispensadores de jabón quirúrgico con sistema abierto se deben desarmar, lavar y desinfectar.” (55)

Limpieza de la central de esterilización

La limpieza y desinfección ambiental de la Central de Esterilización deberá realizarse diariamente. Al menos una vez por día se deberán limpiar los pisos y las superficies horizontales de trabajo. Otras superficies (estantes, techos, vidrios, paredes) se limpiarán semanalmente de acuerdo a la programación de cada establecimiento de salud. (55)

“Durante el procedimiento de limpieza, el personal debe tener mucho cuidado en no alterar la integridad de los envases y los materiales ya procesados.” (55)

“La limpieza se hará siempre desde las áreas “limpias” hacia las áreas “sucias”, a fin de evitar la transferencia de contaminantes.

Contar con utensilios de limpieza exclusivos para cada una de las áreas: sucia y limpia.

El personal debe estar capacitado y entrenado para cumplir el protocolo estandarizado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Efectuar los procedimientos de limpieza de manera exhaustiva, dando mayor énfasis a pisos y superficies donde la carga de suciedad y de microorganismos está más concentrada.

Las paredes deben estar libres de manchas y salpicaduras, y serán limpiadas completamente cuando presenten suciedad u hongos.

Los materiales para la limpieza deben colocarse en el carro móvil, en los pasillos.

Nunca debe efectuarse el barrido en seco con escoba, pues se provoca el paso de microorganismos desde el suelo al aire, donde quedarán suspendidos por varios minutos hasta depositarse nuevamente en las superficies horizontales del área.

No se recomienda el uso de aspiradores de aire por la misma razón.

Tampoco deben sacudirse los paños con polvo, ni deben limpiarse las superficies en seco.” (55)

Limpieza del laboratorio clínico (55)

Debe ser realizado por personal fijo de aseo.

No limpiar ni quitar el polvo de las mesas de trabajo sin autorización del personal del laboratorio.

En caso de cualquier tipo de accidente, ruptura o derrame de fluidos biológicas, reactivos u otros durante las labores de limpieza informar inmediatamente al jefe del laboratorio.

Incluir en la limpieza diaria mesones y posetas para el lavado de manos y material.

Realizar limpieza diaria de equipos, según la indicación del fabricante.

Realizar limpieza de neveras periódicamente por el personal del laboratorio.

Descontaminar diariamente las cámaras de seguridad biológica, según protocolo de limpieza establecido.

10.10 Nuevas tecnologías en desinfección ambiental

- **Peróxido de hidrogeno vapor o niebla**

“La desinfección del ambiente hospitalario con peróxido de hidrógeno en el aire puede tener importantes ventajas. El peróxido de hidrógeno es un desinfectante de amplio espectro, considerado activo contra la mayoría de los patógenos intrahospitalarios implicado en infecciones. El peróxido de hidrogeno vapor (VPH) (30-35% de peróxido de hidrógeno vapor, 2-3 horas) o niebla (NPH) (5-6% de peróxido de hidrógeno niebla, 2-5 horas) son alternativas modernas de desinfección de ambientes y que están siendo utilizadas para la descontaminación de habitaciones y salas de operaciones desocupadas, en servicios de salud. El hecho de que los sistemas del peróxido de hidrogeno vapor (HPV) y del peróxido de hidrogeno niebla (HPN) sean automatizados y sus ciclos regulados electrónicamente nos asegura que se logre la concentración necesaria y el tiempo de contacto adecuado entre el desinfectante y todos los sitios ambientales de la habitación, ambos peróxidos son claves para la eficacia del proceso de desinfección además el peróxido de hidrógeno niebla o vapor puede llegar a los sitios que son generalmente inaccesibles para los limpiadores, tales como el equipamiento médico.” (35)

“La desinfección por niebla o vapor de peróxido de hidrógeno (VPH) se recomienda para la desinfección terminal de unidades de aislamiento y áreas involucradas en brotes epidémicos.” (35)

La desinfección por niebla o vapor de peróxido de hidrógeno (VPH) es altamente efectivo para erradicar varios patógenos (Ej. MRSA, M. tuberculosis, Serratia, esporas de *Clostridium difficile*) de habitaciones y equipamiento. Existe evidencia de su eficacia para eliminar rápidamente *Clostridium difficile*, *Acinetobacter*, SAMR y Klebsiella. (35)

“Las **ventajas** de estos sistemas incluyen su comprobada eficacia en descontaminación ambiental y en prevención de infecciones hospitalarias (IH) por microorganismos de importancia epidemiológica (evidencia suficiente), su validación por agencias reguladoras, su aprobación concordante con la salud de los trabajadores (incluyen sistemas de aireado). Su principal **desventaja** es que bloquean una sala o habitación por varias horas, aunque teóricamente se compensa con las Infecciones que se previenen en el siguiente ocupante, lo que acorta su estadía en el hospital.” (35)

- **Radiación UV: lámparas de mercurio**

“Las lámparas de mercurio se han empleado tradicionalmente para el tratamiento y desinfección de aguas residuales y la desinfección de aire. Sin embargo, han proliferado las tecnologías que emplean lámparas de vapor de mercurio que emiten luz ultravioleta C (UV-C) para la desinfección de espacios hospitalarios.” (72)

“La radiación UV-C también se encuentra en la luz solar, aunque rebota antes de penetrar en la atmosfera y nunca llega a entrar en contacto con los seres humanos. La radiación que emiten estas lámparas se caracteriza por ser de longitud de onda corta (100-280 nm) y poseer un efecto microbicida. La actividad antimicrobiana de las luces UV se concentra en el rango 200-280 nm, mientras que el mercurio emite más del 90% de su radiación a una longitud de onda de 253,7 nm, lo cual se aproxima al punto máximo de desinfección.” (72)

“La inactivación de microorganismos resulta de la destrucción de su material genético mediante la inducción de dímeros de timina en el ADN. Esta inactivación es mucho más efectiva en bacterias y en virus, aunque también se han obtenido resultados positivos con menos frecuencia en esporas.”(72)

“Debido a que la eficacia depende de la posición de la superficie a tratar y de que se requiere que la misma esté en línea directa con la fuente de luz UV, es lo que convierte esta tecnología en menos efectiva, con más fallos y resulta muy poco competitiva contra el peróxido de hidrogeno niebla o vapor.” (35)

La actividad germicida de la luz UV es afectada por (72):

- cantidad y tipo de materia orgánica presente
- longitud de onda de la luz UV
- la mezcla de aire y la velocidad del aire
- temperatura y humedad relativa
- tipo de microorganismos presentes (variable susceptibilidad microbiana)
- intensidad de la luz ultravioleta, la que es afectada por la distancia y la limpieza de los tubos lámparas.

“Se recomienda el uso de estos dispositivos en espacios en varias posiciones para garantizar que la radiación se distribuya homogéneamente por todas las superficies debido al efecto sombra de los rayos UV, y siempre en habitaciones o espacios sin ocupar, lo cual puede implicar un aumento del tiempo para llevarlo a cabo.”(72)

- **Radiación UV: dispositivos de xenón pulsado**

“Esta tecnología fue concebida recientemente como alternativa para la desinfección mediante radiación UV del tipo C y aunque de momento, su uso no se encuentra muy extendido en el entorno hospitalario, ya se ha implantado en más de 200 hospitales de Estados Unidos.” (72)

“Las lámparas empleadas en estos dispositivos generan luz pulsada de amplio espectro y alta intensidad, emitiendo en todo el espectro germicida (200-280 nm). Al igual que las luces de mercurio, las luces de xenón pulsado provocan la dimerización de la timina en el ADN de los microorganismos, aunque con una eficacia óptima al emitir un espectro mucho más amplio. Además, el espectro de emisión permite inactivar bacterias mediante otros mecanismos complementarios como la fotohidratación, la fotólisis y el foto entrecruzamiento, lo cual permite una inactivación del microorganismo mucho más rápida y efectiva.” (72)

“Así, este sistema es efectivo frente a esporas y organismos vegetativos en tan solo 5 minutos, se recomienda, al igual que con las lámparas de mercurio, realizar varios ciclos por estancia para mitigar la pérdida de eficacia que genera el efecto sombra.” (72)

“La luz pulsada de xenón es efectiva frente a un amplio rango de microorganismos, incluyendo virus, esporas, algunos hongos y organismos multiresistentes, consiguiendo una reducción logarítmica de la carga microbiana de tres órdenes de magnitud. Su eficacia tras una limpieza estándar de estancias contaminadas ha sido constatada ampliamente en diversos estudios independientes.” (72)

“Al igual que ocurriría con las luces de mercurio, la radiación emitida por el xenón puede provocar irritaciones oculares leves, aunque se considera inocuo y no presenta ningún peligro para los pacientes y profesionales. En cualquier caso, los dispositivos de desinfección que emplean luz UV disponen de sistemas de seguridad y sensores de movimiento para evitar accidentes y exposiciones a la radiación. Los residuos que se generan durante el proceso son de rápida disipación, con la particularidad de que las lámparas de xenón son fácilmente desechables sin necesidad de ser tratadas como residuo tóxico o peligroso.” (72)

“Además de su utilización en estancias hospitalarias como habitaciones de hospitalización, quirófanos, UCIs, salas de exploración y cubículos de urgencias, las luces de xenón pueden emplearse para desinfectar equipos de protección personal de los profesionales sanitarios y no sanitarios, y como método correctivo y de contención de infecciones en estancias intermedias. De esta forma, contribuirían de forma adicional a la prevención de infecciones y prevención de riesgos laborales.” (72)

- **Superficies de cobre**

Actividad antibacteriana del cobre

“A pesar de contar con experiencias empíricas, solamente en los últimos años se han realizado investigaciones científicas que han permitido documentar las propiedades antimicrobianas del cobre y fomentar su uso en la práctica médica.” (73)

Resultados consistentes, bajo las condiciones establecidas por la Agencia de protección ambiental (EPA), demuestran la efectividad del cobre en la eliminación

de bacterias patógenas a temperatura ambiente, a diferencia del acero inoxidable. En estos estudios el cobre eliminó de manera rápida el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR) en 90 min, mientras que con el acero inoxidable no se observó disminución en la concentración bacteriana después de 6 h (360 min). En la aleación de bronce, que contiene 80% de cobre, el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR) fue completamente eliminado en 270 min.(73)

Actividad antiviral del cobre

“El cobre también ha demostrado capacidad para destruir virus de gran importancia médica, entre ellos el virus de la influenza A y el virus de inmunodeficiencia humana, (VIH), en concentraciones tan bajas como 0,16 a 1,6 mM. La elaboración de filtros con óxido de cobre ha permitido eliminar en forma eficiente el riesgo de transmisión de VIH a través de fluidos. Los mecanismos involucrados en la actividad antiviral son la inactivación de una enzima proteasa importante para la replicación viral y daño a nivel de la envoltura fosfolipídica.” (73)

Actividad antifúngica del cobre

“Diferentes especies de hongos, entre ellas *Candida albicans*, patógeno importante en pacientes inmunodeprimidos, son inhibidas en su crecimiento y luego destruidas, en contacto con superficies de cobre. Estudios recientes indican que la actividad antifúngica ocurre mediante un proceso complejo denominado “muerte por contacto” en el cual se produce fundamentalmente un daño a la membrana citoplasmática, que se depolariza; no está claro si el daño afecta a las proteínas o los lípidos de la membrana. Esto facilita la entrada de iones de cobre a la célula, amplificando el daño y secundariamente se produce un aumento en el estrés oxidativo, sin apreciar daño aparente del ADN de estas células.” (73)

10.11 Métodos tradicionales vs métodos automatizados

“La principal ventaja de los métodos que emplean dispositivos automatizados es que eliminan el error asociado al factor humano al que están supeditados los métodos de limpieza y desinfección tradicionales de carácter manual. De esta forma, si se combinan ambos tipos de metodologías, se podría conseguir una desinfección óptima y mejora en la prevención de infecciones, con una eliminación de *Clostridium difficile* y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR) de hasta el 99,99%.” (72)

“Aunque la eficacia de los métodos automatizados esté demostrada, y en algunos casos hasta equiparada con la eficacia de los métodos tradicionales, NO se recomienda el uso de estos métodos sin realizar una limpieza manual en primer lugar. Esto debido principalmente a la interferencia de la materia orgánica e inorgánica en la eficacia de estos nuevos métodos y a la necesidad de mantener el entorno hospitalario limpio de forma que sea agradable para pacientes, familiares y profesionales.”(72)

10.12 Evaluación de la higiene ambiental

“La higiene ambiental ha recibido mayor atención en los últimos años por parte de los responsables del control de infecciones de los establecimientos de salud. Los motivos son variados, desde la simple demostración del fracaso en lograr un 100% de cumplimiento de higiene de manos (que de lograrse disminuiría mucho la posibilidad de transferencia de patógenos del ambiente a los pacientes), hasta la emergencia de nuevos patógenos, con demostrada permanencia en superficies

ambientales, aun después del alta del paciente infectado e incluso, sobreviviendo por meses en el entorno hospitalario.” (74)

“Asimismo, la demostrada relación entre contaminación de superficies de “alto contacto” y la transmisión de las infecciones asociadas a la atención en la salud (IAAS) por las manos, ameritan reforzar las medidas de control de infecciones en los aspectos de higiene ambiental, con énfasis en estas superficies frecuentemente tocadas por las manos, complementario a las campañas de higiene de manos. Ante esta situación, se hace necesario orientar a los responsables del control de infecciones de los establecimientos de salud a mejores prácticas de supervisión de higiene ambiental por ser la actividad primordial para la prevención de la infección, la desventaja es el costo de los insumos para la limpieza y desinfección. A la fecha, se ha avanzado en el desarrollo de tecnologías de medición, que permiten una evaluación objetiva e incuestionable por parte de los evaluados, las cuales se incluyen en las siguientes recomendaciones:” (74)

Marcador fluorescente

“Es utilizado para marcar las superficies de alto contacto antes de que el personal de higiene proceda a la limpieza. Se debe hacer un registro de los lugares donde se colocaron las marcas y dejar que el personal de higiene proceda a la limpieza. Luego regresar a la unidad de paciente y observar si las marcas invisibles que fueron colocadas en las superficies de alto contacto desaparecieron o no. Para ver las marcas invisibles, se utiliza una linterna de luz ultravioleta (incluida en el marcador).” (74)

Adenosin trifosfato ATP

“El **ATP** está en todas las células vivas, incluyendo bacterias, hongos y células humanas. La detección de bioluminiscencia puede indicar presencia de materia orgánica o contaminación bacteriana sobre las superficies u objetos, por ello el uso de ATP se está generalizando en los hospitales. Generalmente se utiliza para evaluar la eficacia de la limpieza terminal. En caso de usarse para evaluar la limpieza recurrente, debería medirse inmediatamente luego de realizarla.” (74)

“Se utiliza un hisopo específico, el cual viene en un tubo con un reactivo. Se toma la muestra pasando el hisopo sobre la superficie a evaluar, luego se coloca en el tubo y se activa. Inmediatamente después se coloca el hisopo “activado” en un dispositivo electrónico de medición, el que muestra en la pantalla en pocos segundos, el valor en URL (unidades relativas de luz) producido. Existe un valor aceptable según el área a evaluar y se compara el valor obtenido con el estándar. La desventaja es el costo de insumos.”(74)

Procedimiento:

- La frecuencia de uso del marcador de superficie debería ser (35):
 - Antes de cada limpieza terminal o al menos en todas las limpiezas terminales de la unidad de cuidados intensivos (UCI) y habitaciones/salas de precauciones de contacto de pacientes.
 - En hospitales de 150 camas o más, establecer la línea de base (diagnóstico inicial) verificando la higiene en una muestra de 15% de las habitaciones. Si se obtiene >80% de cumplimiento, se baja el tamaño de la muestra para la siguiente evaluación a un 5%. Esta evaluación debe ser quincenal.

- En hospitales de menos de 150 camas, la línea de base y siguientes observaciones deben muestrear al menos 20 habitaciones.
- Marcar las superficies de alto contacto.
- Luego de la higiene de estas unidades, se establece cuál fue el nivel de base del hospital, mediante el cálculo de la tasa de limpieza, conforme al siguiente indicador:

$$\frac{\text{Número de superficies donde las marcas desaparecieron}}{\text{Número de superficies marcadas}} * 100$$

- Continuar monitoreando para establecer la tendencia (conocer si mejora o empeora la tasa de cumplimiento) y determinar las acciones correctivas necesarias en forma oportuna.
- En el caso de salas quirúrgicas, es conveniente marcar en todos los quirófanos, antes de la limpieza diaria terminal y evaluar si las marcas desaparecieron o no luego de dicha higiene. Marcar los aparatos de anestesia, aspiración de fluidos, bisturí eléctrico, controles remotos de aire y mesa de operaciones, interruptores y enchufes de luz, mesada de material estéril, área de contacto con las manos en puerta y mesa de operaciones.
- Se deben mantener informes semanales o quincenales de cumplimiento de la higiene ambiental, detallando evolución, superficies menos limpiadas, superficies más limpiadas, turnos con mejor y con peor performance.
- Mantener registro de las acciones correctivas e incluirlas en los gráficos de cumplimiento por semana epidemiológica para evaluar su impacto.

Se deben medir siempre las mismas superficies a fin de normalizar y medir más consistentemente la rigurosidad de la limpieza. Si el sistema de evaluación utiliza un marcador de superficies fluorescente, las marcas deben ser colocados muy cerca, pero no sobre el área del objeto tocado durante su uso rutinario (como se indica en el esquema más abajo) con el fin de no perturbar el objetivo durante el uso real del objeto. Si se está utilizando uno de los sistemas de evaluación directa, el área principal de contacto de la mano con cada objeto debe ser evaluado como se indica en el esquema siguiente, en especial, evaluar exactamente la misma zona del objeto antes y después de la limpieza.

10.13 Sitios de marcación sugeridos por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos

- **Barandas de la cama:** si la baranda de la cama incorpora controles de la cama, evaluar el área del control (en el lado del paciente) un poco lejos de los botones. Si las barandas no contienen botones de control, éstas se evalúan mejor en la superficie interior, en una zona de fácil acceso para su limpieza. (35)
- **La bandeja:** la parte superior de la mesa debe ser evaluada en una esquina. (35)
- **Timbre de llamada de paciente:** la evaluación se realiza en la parte posterior media de la caja de llamada, en una zona de fácil acceso para su limpieza. Si se utilizan pequeños botones de llamada, marque la casilla de TV con control independiente en lugar de ser factible. (35)
- **Teléfonos:** la evaluación se realiza mejor en el lado posterior de la porción de mano del teléfono cerca de la parte superior del mismo, lejos del extremo que está conectado al cable del aparato.. (35)
- **Mesillas de noche:** se evalúa la perilla del cajón. (35)
- **Silla paciente:** la evaluación se hace en el centro del asiento de la silla en la parte posterior del cojín. Si el colchón está cubierto de tela con textura, evaluar el soporte de la silla. (35)

- **Soporte infusión intravenoso de colgar:** este debe ser evaluado en el eje del poste justo encima del área de agarre. Para el poste de pie intravenoso debe ser evaluado en la parte de la altura del pecho, donde el contacto manual es más común. (35)

No se recomiendan pruebas bacteriológicas del medio ambiente luego de la limpieza. Realizar cultivos ambientales rutinarios no tiene ningún objetivo concreto. Únicamente se justifican cuando existe un brote epidémico y el reservorio del germen a investigar se encuentra relacionado al medio ambiente. (35)

Vigilar la eficacia de la limpieza es una prioridad cuando un hospital se enfrenta a microorganismos multirresistentes de persistencia ambiental. (Ver anexo 8)

En cuanto a la evaluación visual, cabe mencionar que existen 3 tipos supervisión visual: **evaluación visual de resultado, observación visual de desempeño y encuesta de satisfacción a pacientes.** Ninguna de ellas son métodos estandarizados ni validados. Pues, que una superficie se vea “limpia” no significa que esté química o microbiológicamente libre. Algunos residuos orgánicos pueden ser invisibles, pero permitir la persistencia de patógenos o favorecer la corrosión de equipos o superficies. (35)

11. Capítulo V. De la esterilización

La central de esterilización tiene ciertos requerimientos generales para todas las áreas físicas:

Requerimientos de espacio

“Varían significativamente según los procesos que realizarán las centrales de esterilización y son siempre calculados durante la planificación.” (75)

Sistemas mecánicos

“Además de los requerimientos mecánicos, energéticos, agua y vapor, los procesos de esterilización habitualmente precisan sistemas presurizados como aire comprimido y sistemas de vacío. Se recomienda un sistema de destilado o desmineralizado del agua que será usada tanto para la limpieza como para alimentar las autoclaves de vapor.” (75)

Pisos y paredes

“Deberán ser construidos con materiales lavables y que no desprendan fibras ni partículas. No deberán ser afectados por los agentes químicos utilizados habitualmente en la limpieza.” (75)

Techos

“Deberán ser construidos de manera que no queden ángulos expuestos y presenten una superficie única (ángulos sanitarios) para evitar la condensación de humedad, polvo u otras posibles causas de contaminación.” (75)

Ventilación

“Los sistemas de ventilación deben ser diseñados de manera que el aire fluya de las áreas limpias a las sucias y luego se libere al exterior o a un sistema de recirculación por filtro. No deberá haber menos de *10 recambios de aire por hora*. No se permitirá la instalación de ventiladores en las centrales de esterilización, pues generan gran turbulencia de polvo en el aire y también microorganismos que se proyectan desde el piso a las mesas de trabajo.” (75)

Temperatura y humedad

La temperatura ideal para un ambiente estable oscila entre 16°C-24°C, y una humedad relativa ambiente de 30-70%. “Mayor temperatura y humedad favorecen el crecimiento microbiano, y por debajo de los niveles recomendados, pueden verse afectados ciertos parámetros de la esterilización, como la penetración del agente esterilizante.” (75)

Tabla. 39 Detalle de los parámetros por áreas

Área de trabajo	Temperatura	Humedad	Recambios de aire
Descontaminación	16-18°C	30-60%	10 por hora
Preparación y empaque	20-23°C	30-60%	10 por hora
Almacenamiento estéril	18-25°C	35-70%	4 por hora

Fuente: Norma ANSI-AAMI ST79 2006.(75)

Lavabos para lavado de instrumental

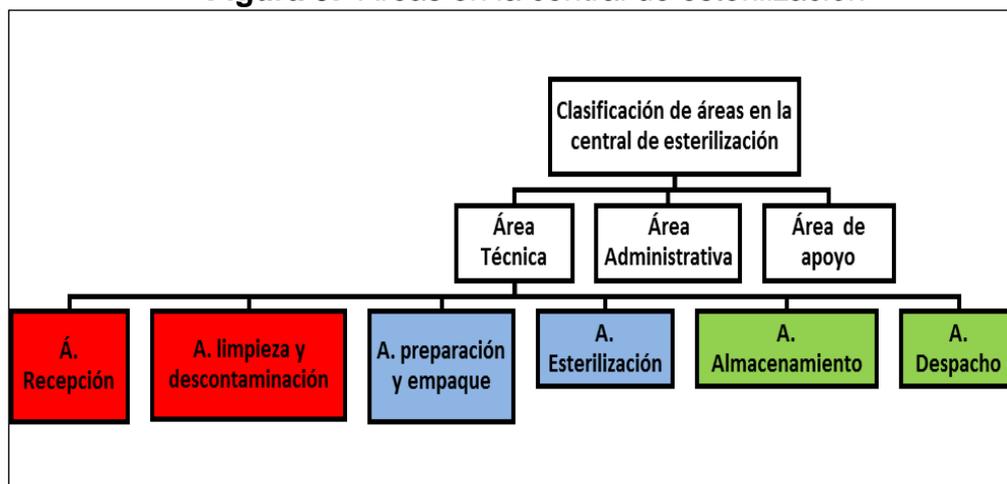
“Deberán ser profundos, con el fin de evitar salpicaduras durante la tarea y permitir la correcta inmersión de los elementos, un factor clave para la correcta limpieza de los mismos.” (75)

Sistemas de extinción de incendios

El servicio deberá disponer, en forma visible y accesible, al menos dos extintores a base de CO₂ o polvo químico ABC. (75)

11.1 Clasificación de áreas en la central de esterilización

Figura 9. Áreas en la central de esterilización



Fuente: Modificada de Norma ANSI-AAMI ST79. 2006.(75)

11.1.1 Área técnica

- **Área de recepción, limpieza y descontaminación del material (área sucia)**

“En el área de limpieza y descontaminación del material se reduce la carga microbiana y la materia orgánica de los dispositivos médicos que ingresan para su posterior procesamiento. Esta área está separada por una barrera física de las otras áreas de la central de esterilización (preparación, procesamiento y almacenamiento) y ser fácilmente accesible desde un corredor exterior.

La importancia de la separación física se basa en la necesidad de evitar que aerosoles, microgotas y partículas de polvo sean transportados desde el área sucia a la limpia por las corrientes de aire, dado que en este sector (por el tipo de trabajo que allí se desarrolla: cepillado, ultrasonido) se genera una gran cantidad de aerosoles.” (75)

“Todo el aire de este sector debe ser expulsado al exterior y sin recirculación; se previene así la introducción de contaminantes a las zonas limpias, que ponen en riesgo al paciente y al personal. La circulación de las personas es restringida y controlada y sólo el personal adecuadamente vestido ingresará a la misma.

También se debe contar con una terminal de aire comprimido para el secado de elementos con lumen (tubuladuras, trocares).” (75) Este aire debe llegar limpio y seco al sector, lo que sugiere que sea tratado convenientemente con secador de aire.

El área de limpieza y descontaminación, debe contar con presión de aire negativa con respecto a las áreas adyacentes.

“No se deberán usar ventiladores de ningún tipo dentro del área. Las ventanas tienen que estar permanentemente cerradas.” (75)

- **Área de preparación, empaque y esterilización del material (área limpia)**

“Al área de acondicionamiento, empaquetamiento, preparación y esterilización del material ingresarán los objetos *completamente limpios y secos*. Aquí, el instrumental y los equipos son revisados para velar por su limpieza, integridad y funcionalidad. El tránsito de las personas será estrictamente controlado, y sólo el personal adecuadamente vestido ingresará al área. Los dispositivos médicos como cajas de instrumentos, la ropa, etc. son preparados para el proceso de esterilización.” (75)

Mobiliario mínimo necesario:

- Mesa de material de acero inoxidable, plástico de alta resistencia de uso médico.
- Sillas.
- Lupas para confirmación de la limpieza.
- Lavamanos para el personal.
- Gabinete de aire comprimido.
- Armarios metálicos con puertas para guardar el material no estéril y los insumos requeridos para el empaque.

- **Área de almacenamiento del material estéril y despacho (área estéril)**

“Al área de almacenamiento del material estéril ingresará únicamente el equipo o instrumental estéril, envuelto, para ser colocado en estantes abiertos o armarios cerrados.” (75) Las estanterías y armarios para almacenamiento de dispositivos médicos estériles deben estar a una altura mínima de 25 a 30 centímetros del piso y a una distancia del techo de 40 a 50 centímetros aproximadamente; y la distancia entre pared y la estantería o armario es de 5 centímetros. El tránsito de las personas está prohibido, y sólo el personal autorizado y adecuadamente vestido (gorra y zapatones descartables) y uniforme propio del área podrá ingresar.

11.1.2 Área administrativa

Está ubicada en la central de esterilización, y separada del área técnica. La central de esterilización debe tener un área administrativa destinada para cumplir las actividades administrativas del personal.. “Además, en esta área se debe guardar toda la documentación generada por las centrales de esterilización, tales como: controles de los ciclos de esterilización, controles del número de materiales, dispositivos médicos, funciones del personal y todos los otros procesos administrativos de una central de esterilización.” (75)

- **Área de apoyo**

“El área de apoyo debe estar constituida, al menos, por: un vestuario, para el cambio de la ropa del personal, resguardo de la misma y de los objetos personales; un área de almacenamiento (bodega) de los productos químicos, detergentes y productos de

limpieza; y un área roja para el lavado de los accesorios utilizados en la limpieza del ambiente.” (75)

11.1.3 Flujo del material y del personal

Responsabilidad

“Todos el personal de la central de esterilización de los establecimientos de salud son responsables de mantener y resguardar cada área para la función que le fue asignada, respetando la circulación dentro de la misma.” (75)

- **Control de la circulación**

“El acceso a las áreas técnicas de las centrales de esterilización debe ser *estricto* para el personal que trabaja en cada área. Las visitas, técnicos de otras áreas, o proveedores deben ser recibidas en el área administrativa de la central de esterilización.. Para tener acceso al área de procesamiento, toda visita o proveedor deberá vestirse apropiadamente de acuerdo a las normas” (75) establecidas en la central de esterilización.

- **Personal hospitalario**

Sólo el personal autorizado tendrá acceso al área de procesamiento y esterilización de materiales. “A las áreas limpias y estériles, no podrá ingresar ninguna persona ajena al servicio, a menos que dicha persona lo haga con la autorización del Jefe de la central de esterilización y esté apropiadamente vestida de acuerdo a las normas.” (75)

- **Control administrativo del material esterilizado en otra institución**

En general, se recomienda que todo el material esterilizado en otro establecimiento de salud sea lavado, acondicionado y esterilizado nuevamente. “Algunas instituciones de salud tercerizan la esterilización de los dispositivos médicos; sin embargo, es responsabilidad de la institución de salud evaluar la calidad de los procesos de esterilización, teniendo acceso a los controles de proceso realizados por la empresa a cargo de la esterilización.” (75)

Las empresas tercerizadoras deben garantizar un transporte adecuado en contenedores cerrados y la trazabilidad del dispositivo médico, según la técnica de plegado. (Ver anexo 13)

- **Control y registro del material de la central de esterilización**

Todos los dispositivos médicos deben estar registrados para el control de las reservas, y sustitución preventiva de los mismos. “Así mismo, el material que entra o sale de las centrales de esterilización debe ser registrado en relación a los siguientes ítems: tipo, cantidad, condiciones de conservación (si tienen manchas, si están oxidados, si hay fallas de funcionamiento, etc.).” (75)

“Las cajas de instrumental quirúrgico deben contener una descripción del contenido para facilitar el trabajo del armado de las cajas en las centrales de esterilización, y deberán ser sometidas a un recuento o reseña, en sala de cirugía, antes y después de cada procedimiento.” (75)

En caso de observarse alguna novedad o pérdida de dispositivos médicos, se deberá reportar inmediatamente a la central de esterilización de manera verbal y escrita, para realizar el trámite pertinente.

11.1.4 Recursos humanos

“A pesar de las innovaciones tecnológicas en el área de desinfección y esterilización con equipos automatizados, éstos requieren operadores entrenados que deben conocer los procesos de esterilización que están realizando.” (75)

“La centralización de los servicios de limpieza, esterilización y almacenamiento de material estéril de *todo el establecimiento* en una central de esterilización es obligatoria porque garantiza la calidad de los procesos, además de optimizar y economizar los recursos humanos y materiales. El número de empleados dependerá del volumen de trabajo ejecutado, contando siempre con un mínimo de empleados estables. El área de limpieza y descontaminación del material (área roja) deberá contar con personal exclusivo. Cada una de las áreas restantes deberá disponer de personal que pueda ejercer actividades en las diversas áreas limpias.” (75)

- **Capacitación**

“Debe existir un programa de entrenamiento continuo para todo el personal de las centrales de esterilización que contemple: nociones de microbiología, funcionamiento de los dispositivos médicos, principios de limpieza, desinfección y esterilización, selección y empaquetado de instrumental, preparación de material textil, cargas de autoclaves, control de los procesos, almacenaje de material estéril, recolección y entrega de material, y uso del equipo de protección personal (EPP)”, (75) entre otros. (5)

11.1.5 Etapas del proceso de esterilización

El flujo de trabajo adecuado en una central de esterilización es importante. Los materiales sucios se deben aislar de los limpios para garantizar condiciones aceptables de procesamiento. Se requiere un flujo unidireccional de los materiales desde el área sucia hasta el área de procesamiento limpia y en el área de almacenamiento estéril. (57)

Etapas 1. Traslado y recepción del material

- El material prelavado es recibido por el personal de la central de esterilización.
- El traslado del material prelavado se debe realizar en contenedores plásticos con tapa o en coches cerrados, tamaño, que varía de acuerdo a la necesidad, debidamente rotulados, fáciles de operar, y lavables.
- Asegurar que los equipos estén completos.
- No sobrecargar elementos livianos con elementos pesados.
- Se debe proteger el material delicado. Esto puede hacerse por medio de la utilización de cajas con fondo siliconado, proteger filos y puntas de los instrumentos.

- Asegurar válvulas, llaves o accesorios de equipos para evitar daños o pérdida de elementos. (Ver anexo 9)

Instrumental de préstamo o remisiones

En el ambiente quirúrgico de hoy, los establecimientos de salud normalmente alquilan instrumentos quirúrgicos por varias razones. La mayoría de los establecimientos de salud están ahora preocupados por la cantidad y calidad de estos instrumentos en préstamo.

Las precauciones que necesitan tomarse cuando se trabaja con instrumentos en préstamo comienzan en el mismo momento de la distribución del instrumento al establecimiento de salud. El instrumental de préstamo se debe considerar contaminado y se debe manipular conforme a ello, por ende, ***se debe asegurar que cada dispositivo se limpie, desinfecte y esterilice*** de conformidad con las instrucciones escritas en los establecimientos de salud.

El proceso de descontaminación es el paso más esencial en el procesamiento de la instrumentación en préstamo, pues *es posible limpiar sin esterilizar, pero no se puede esterilizar sin limpiar*. Aun cuando las bandejas se reciban intactas provenientes de un proceso de esterilización previo, se deben considerar contaminadas y deben procesarse de acuerdo a esta condición.

Etapa 2. Lavado y descontaminación del material

Se entiende por descontaminación a la remoción de los microorganismos de los objetos o artículos contaminados durante la atención del paciente, por contacto con fluidos corporales o restos orgánicos, con el objeto de dejarlos seguros para su manipulación y prevenir exposiciones accidentales del personal que entra en contacto con ellos. "Todo material que ha estado en contacto con sangre o fluidos corporales debe tratarse como contaminado" (76)

Factores involucrados en el proceso de lavado

Agua

En todas las tomas de la central de esterilización, el agua debe ser desmineralizada o ablandada para evitar la corrosión o incrustación de los minerales que producen la capa de biofilm.

Detergentes

Un detergente para uso de los establecimientos de salud debe tener capacidad de eliminar la suciedad orgánica e inorgánica sin producir daño en los equipos, no dejar residuos (facilidad de enjuague), ni ser tóxicos para el personal que los manipula. Se debe utilizar detergentes específicos para material de uso médico y que no produzcan daño como los neutros o enzimáticos.

Los detergentes enzimáticos están compuestos de una base con pH neutro multi enzimático y un agente tensoactivo.

Las enzimas más comúnmente empleadas en los detergentes enzimáticos son:

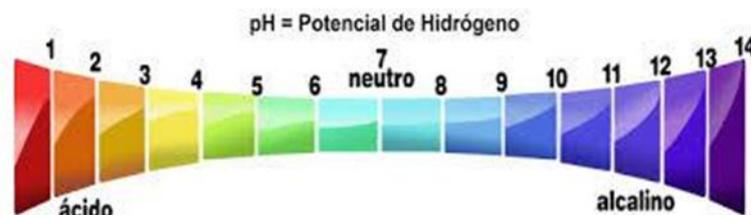
- Proteasa: descompone la sangre, mucosidades, heces y albumina

- Lipasa: descomponen depósitos grasos como la molécula ósea y el tejido adiposo
- Amilasa: cataliza el almidón
- Carbohidrasa: descompone los hidratos de carbono

Tomar en consideración lo siguiente:

- Usar detergentes líquidos ya que se disuelvan mejor y no obstruyen lúmenes o canales.
- Diluir a la concentración indicada por el fabricante.
- “En caso del uso de lavadoras descontaminadoras usar detergentes de espuma controlada compatible con el equipo. Pues la espuma impide el impacto del agua sobre el instrumental, disminuyendo su efectividad” (76,77) independientemente si el lavado es manual o mecánico.
- El nivel de pH de un detergente mide su acidez o alcalinidad Para la mayoría de las aplicaciones de limpieza se prefiere detergentes con pH neutro.

Gráfico. 23 Niveles de pH



Fuente: Cortez M. (78)

Factores involucrados en la acción de limpiar (77)

- Energía química: detergente
- Energía térmica: temperatura
- Energía mecánica: fricción

Figura. 10 Etapas del proceso de lavado



Elaboración Propia

Paso 1: Pre-lavado. Tiene como objetivo remover la materia orgánica visible o suciedad de gran tamaño aún con el uso de las máquinas lavadoras de instrumental. Debe realizarse en el área donde fueron utilizados los dispositivos médicos. El prelavado consiste en sumergir el material en agua con detergente enzimático previo al lavado. (77)

Paso 2. Lavado. El lavado del material puede efectuarse a través de métodos manuales, automáticos o una combinación de ambos. El lavado automático es la mejor alternativa pues facilita la estandarización y certificación de los procesos y porque en la mayoría de las ocasiones es más efectivo, rápido y ahorra tiempo. Cada artículo es diferente con relación a sus indicaciones de lavado. Existen algunos que no pueden ser sometidos a lavado automático en máquina lavadora descontaminadora y otros en ultrasonido. El personal de las centrales de esterilización debe conocer las características de cada equipo para someterlo al proceso de lavado que sea más eficiente. (77)

Consideraciones para el lavado del material:

- El personal a cargo de esta función debe estar capacitado y familiarizado con los materiales y equipos que se usan en la central de esterilización.
- Se deben establecer los métodos de limpieza, normar su uso y determinar el tipo de detergentes enzimáticos a utilizar
- El material debe estar en buenas condiciones de funcionamiento. El material deteriorado puede ocasionar complicaciones al paciente o dificultades en los procedimientos.
- De preferencia, utilizar métodos automáticos de lavado. Estos impiden el contacto del operador con artículos contaminados, pueden estandarizarse y ahorran tiempo. *Estandarizar un procedimiento implica que si se repite el procedimiento bajo condiciones similares se obtienen los mismos resultados. Esto no puede hacerse con el lavado manual, ya que sus resultados dependen del operador. Por otra parte, al usar lavado automático se disminuye la cantidad de personal destinado para este propósito.*
- Se deben tomar precauciones para prevenir exposiciones laborales a sangre y fluidos corporales. El personal debe utilizar en todo momento elementos de protección personal (delantal, guantes gruesos impermeables, mascarilla y protección ocular) y manipular en forma cuidadosa el material cortopunzante.
- Los procedimientos de limpieza, deben asegurar la remoción total de la materia orgánica e inorgánica.
- Para la remoción mecánica de la suciedad, deben utilizarse cepillos de plástico o cerdas. No debe usarse escobillas metálicas ni abrasivos.
- Se debe asegurar la eliminación completa de la materia orgánica por medio de una inspección acuciosa del material antes, de ser sometido a un proceso de esterilización o desinfección.
- La humedad interfiere con algunos métodos de esterilización tales como el óxido de etileno y plasma, por lo que los artículos deben estar secos antes de exponerlos a esos métodos.
- Debe existir un programa permanente de mantención preventiva del instrumental
- Se deben seleccionar detergentes diseñados específicamente para los materiales en que serán usados. Estos no deben alterar la estructura de los materiales y asegurar la eliminación de la materia orgánica. (Ver anexo 10)

Puntos importantes a considerar para el lavado:

- Lavar todo el instrumental seleccionado para el acto quirúrgico incluyendo el contenido de las cajas quirúrgicas que no fue utilizado en el paciente.
- Todas las superficies del instrumental deben estar accesibles para reducir la carga microbiana, ya sea por acceso directo durante el lavado o desmontando el instrumento.
- Todos los instrumentos deben agruparse de acuerdo al tipo de limpieza y esterilización a que serán sometidos.

- Cada vez que se incorpora un equipo o instrumento nuevo, deben revisarse las instrucciones del fabricante para su limpieza y esterilización.
- Deben existir protocolos escritos donde se expliquen los pasos a seguir para la limpieza de los diferentes artículos.
- En el caso de instrumental quirúrgico, los procedimientos de limpieza comienzan durante la cirugía. La instrumentadora debe mantener el instrumental libre de sangre y materia orgánica durante la cirugía utilizando una compresa húmeda con agua destilada estéril. El instrumental que ya ha sido utilizado y que no se volverá a utilizar, puede sumergirse en un recipiente con agua y jabón enzimático.
- Los instrumentos con lúmenes deben mantenerse permeables, para lo cual deben ser irrigados periódicamente durante su uso.
- Previo y posterior al lavado los artículos deben ser revisados en relación a su funcionalidad.

Paso 3. Secado. El secado de los dispositivos médicos, constituye parte fundamental durante el proceso de limpieza. Se debe considerar lo siguiente (5):

- Es muy importante secar los dispositivos médicos inmediatamente luego del enjuague, para evitar la contaminación posterior.
- Para realizarlo, es necesario tener en cuenta el grado de humedad de los artículos, ya que podría interferir en los procesos de desinfección o esterilización. El secado puede ser manual y automático.
- El secado manual debe realizarse con un paño o con aire comprimido.
- Secar bien el dispositivo médico a mano con paños suaves de tela muy absorbente o de fibra de celulosa, cuidando de que no queden pelusas o hilachas sobre la superficie e interior de los materiales.
- El secado automático debe contar con un tubo específico para cada lumen.
- La principal ventaja del secado automático radica en su velocidad para llevar a cabo este proceso, reduciendo no solo el tiempo de trabajo, sino los costos derivados de este. En la actualidad se cuenta con cámaras especiales para secado de tubuladuras y corrugados en un ciclo que puede durar aproximadamente 25 minutos a 2 horas, dependiendo del tipo y la cantidad de materiales a secar.
- Debe tenerse en cuenta la conexión específica para diferentes lúmenes.
- En la cámara de secado se pueden colocar materiales de diferentes lúmenes teniendo en cuenta que tengan las mismas características.

Tabla. 40 Monitoreo de la limpieza

<p>La eficiencia del proceso de limpieza puede evaluarse a través de comprobar remoción de los microorganismos o eliminación de materia orgánica e inorgánica. En la actualidad existen métodos para evaluar en forma independiente cada uno de los componentes. El proceso puede realizarse además mediante: (Ver anexo 8 y 9)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual después del proceso • Verificación del cumplimiento de los protocolos 	
Inspección visual	<p>Previo al proceso de esterilización, todo el material que así lo amerite debe ser evaluado con relación a la limpieza y a condiciones físicas de funcionamiento. La inspección tiene como objetivo comprobar la eliminación de materia orgánica o suciedad de otra naturaleza. Este procedimiento, debe realizarse con lupa debido a que en muchas ocasiones, la suciedad no es detectable a simple vista. La inspección también tiene como objetivo comprobar su funcionalidad y retirar de circulación el material deteriorado o dañado. (79)</p>

Métodos para verificar la limpieza mecánica	
Pruebas basadas en la detección de microorganismos	<p>Para detección de microorganismos existen dos métodos, <i>uno que utiliza suciedad simulada que contiene una cantidad estandarizada de microorganismos</i>. Los microorganismos no son patógenos.</p> <p>La clave es que se use un tipo de suciedad que normalmente se encontraría en los materiales sometidos a esta prueba. Se realiza una prueba de control se hace un conteo de microorganismos del control y los encontrados después del lavado. No hay un consenso de cuál sería la cantidad aceptada de reducción de microorganismos para decir que un artículo está limpio. La otra prueba para detectar microorganismos se relaciona con la recuperación de ellos de un artículo antes y después de ser lavado. Esta prueba tiene sus limitaciones ya que depende del instrumento estudiado. (Ver anexo 8)</p>
Pruebas basadas en la detección de materia orgánica	<p>Estos estudios se han centrado en la detección de material proteico a través de <i>métodos químicos</i> y con <i>marcador radionucleico</i>. Para la detección química se utilizan agentes específicos que reaccionan con las proteínas cambiando de color o a través de componentes fluorescentes. En cuanto a <i>marcadores radionucleicos</i>, la prueba se basa en marcar la suciedad con un componente que contenga isótopos radioactivos, de tal forma que la concentración y localización en el material puedan ser monitoreadas antes y después de la limpieza.</p> <p>En cuanto a contaminantes inorgánicos existen tres métodos para la detección de sales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detección química para un ion específico, • Electroodos que miden la concentración de iones cloro o sodio, y • Mediciones de conductividad que mide la concentración total de iones de una solución. <p>Existen algunas pruebas comerciales que sirven para validar el proceso de lavado de instrumental quirúrgico. En general consisten en un polvo que se mezcla con agua, y con un pincel se aplica a los instrumentos. Se deja secar por aproximadamente 30 minutos, esto simulará el "peor caso" en el cual se podrá encontrar la suciedad en el instrumental. El instrumento deberá ser lavado de acuerdo a los protocolos establecidos. Terminado este procedimiento se procede a la inspección mediante lupa, buscando restos de este polvo rojo. Estas pruebas se utilizan también para estandarizar métodos de lavado manual o automático.</p>
Tipos de test para verificar la limpieza mecánica	
Test de suciedad visible	<p>Método: pasta coloreada (colores brillantes) en el dispositivo médico. Después de la limpieza, se observa visualmente el dispositivo para confirmar la remoción de la "suciedad"</p> <p>Componente testeado: suciedad artificial (no relacionada a componentes específicos); detectada como presencia o ausencia de color</p> <p>Límite de detección: no indicado</p> <p>Limitaciones: introducción de material extraño al dispositivo médico que será usado con los pacientes luego de la limpieza</p> <p>Duración del test: aprox. 1 minuto</p>
Test de la suciedad visible	<p>Método: estandarizado de suciedad en dispositivos pre-montados</p> <p>Componente testeado: suciedad artificial (no relacionada a componentes específicos); detectada como presencia o ausencia de color</p> <p>Límite de detección: no indicado</p> <p>Limitaciones: no tiene referencia con la carga de suciedad</p> <p>Duración del test: un ciclo de limpieza</p>
Test de sangre coagulada	<p>Método: se coloca un instrumento metálico con una tira de sangre coagulada. Después de la limpieza, inspeccionar visualmente</p>

	<p>comparando a un testigo para confirmar la remoción de la suciedad. Hay una versión para limpieza de lúmenes.</p> <p>Componente testeado: sangre y proteína; detectada como color rojo visible (sangre) o película visible (fibrina, proteína).</p> <p>Límite de detección: no indicado</p> <p>Limitaciones: válido como indicador de calidad para la funcionalidad de la máquina lavadora, pero no para verificación de la limpieza de dispositivos médicos específicos</p> <p>Duración del test: aprox. 1 minuto</p>
Test de peroxidasa	<p>Método: se hisopa el dispositivo, se sumerge el hisopo en el reactivo y se observa si hay cambio de color; o bien, se expone el dispositivo, una vez limpio, a una solución de peróxido de hidrógeno al 2%, y se observa la producción de burbujas</p> <p>Componente testeado: hemoglobina</p> <p>Límite de detección: 0,1 ug / hisopo</p> <p>Limitaciones: aplicable para superficies sucias con sangre (instrumentos y equipos con lúmenes). No es aplicable si se usan sustancias oxidantes para desinfectar (no detecta hemoglobina sometida a hipoclorito).</p> <p>Duración del test: 30 segundos</p>
Detección de ATP (bioluminiscencia de adenosín trifosfato)	<p>La bioluminiscencia de adenosín trifosfato (ATP) está en todas las células vivas, incluyendo bacterias, hongos y células humanas. La detección de bioluminiscencia puede indicar presencia de materia orgánica o contaminación bacteriana sobre las superficies u objetos, por ello el uso de ATP se está generalizando en los hospitales. Generalmente se utiliza para evaluar la eficacia de la limpieza terminal. En caso de usarse para evaluar la limpieza recurrente, debería medirse inmediatamente luego de realizarla.</p> <p>Se utiliza un hisopo específico, el cual viene en un tubo con un reactivo. Se toma la muestra pasando el hisopo sobre la superficie a evaluar, luego se coloca en el tubo y se activa. Inmediatamente después se coloca el hisopo “activado” en un dispositivo electrónico de medición, el que muestra en la pantalla en pocos segundos, el valor en unidades relativas de luz (URL) producido. Existe un valor aceptable según el área a evaluar y se compara el valor obtenido con el estándar. La desventaja es el costo. (74)</p>
Monitoreo del equipo de lavado ultrasónico	
<ul style="list-style-type: none"> • Lámina de aluminio del tamaño del tanque de limpieza ultrasónica • Colocar la lámina dentro del tanque en posición vertical (no debe tocar el fondo del tanque) • Mantener la lámina firmemente mientras funciona el limpiador ultrasónico por 10-15 segundos • Verificar si la superficie de la lámina de aluminio está uniformemente perforada y cubierta, en forma pareja, de pequeñas hendidas 	

Fuente: Hospital Los Andes. 2012. (79)

Paso 4. Lubricación. Tiene como objetivo proteger el instrumental del óxido, corrosión y picaduras. Para estos efectos se deben utilizar lubricantes de origen vegetal solubles en agua e idealmente agua desmineralizada. (4) Se debe considerar lo siguiente:

- No deben utilizarse aceites minerales o de silicona, ni aceite de máquinas, pues los agentes esterilizantes no penetran debidamente y por lo tanto los microorganismos no serían destruidos.
- Existen lubricantes que contienen un inhibidor de óxido útil para prevenir la electrólisis de las puntas y filos.

- El uso del lubricante es el primer paso del mantenimiento preventivo en el instrumental y debe realizarse luego de cada uso.

Etapa 3. Empaque.

Los dispositivos médicos se deben preparar debidamente antes de la esterilización para que el vapor tenga contacto con todas las superficies. Para que la esterilización sea eficaz, el agente esterilizante debe tener contacto con todas las superficies durante el tiempo recomendado. La eliminación del aire, la penetración del vapor y el drenaje del condensado mejoran con la elección adecuada de la posición y con el uso de contenedores perforados o con fondo de malla. Los conjuntos de instrumentos se deben preparar en bandejas del tamaño suficiente para distribuir la masa de manera equitativa y se debe evaluar la disposición de los conjuntos de instrumentos a fin de mantenerlos secos. (57)

Únicamente se debe usar material sin pelusas en las bandejas de esterilización, puesto que las pelusas pueden causar reacciones debido a cuerpos extraños, y transportar microorganismos al sitio quirúrgico. Los procedimientos básicos para preparar los dispositivos médicos para su esterilización incluyen los siguientes (57):

- Se deben situar de tal forma que el esterilizante tenga contacto con todas las superficies.
- Todos los instrumentos articulados se deben colocar en posición abierta o sin trabar, con las cremalleras sin enganchar. Se pueden usar estantes, pasadores, largueros u otros dispositivos específicamente diseñados para sostener los instrumentos en posición abierta.
- Los instrumentos de más de una pieza, o con piezas deslizantes o desmontables, se deben desarmar, a menos que el fabricante del dispositivo médico proporcione evidencia documentada de que el artículo se puede esterilizar correctamente si está armado.
- Los instrumentos no se deben mantener unidos con bandas elásticas.
- Los instrumentos con superficies cóncavas, anchas y planas que retienen agua se deben colocar sobre el borde para que se drene el agua o condensado.
- Los instrumentos pesados se deben disponer de modo que no dañen los artículos más delicados. Los instrumentos más livianos se deben situar de modo que se protejan sus puntas y para evitar daños debido a cambios de posición durante la esterilización.
- Los instrumentos complejos, tales como los instrumentos neumáticos, endoscopios e instrumentos con lúmenes o canales, se deben preparar y esterilizar según las instrucciones escritas del fabricante del dispositivo.
- Antes de preparar y esterilizar conjuntos de varias piezas o instrumentos complejos, se deben revisar las instrucciones escritas específicas para ello.
- Con excepción de los lúmenes, compruebe que los instrumentos están secos ya que la humedad adicional cambia la concentración del vapor seco en el esterilizador y puede hacer que se retire la carga húmeda.

Empaques y sus características

Los empaques deben asegurar la esterilidad de los dispositivos médicos, el material de los empaques debe cumplir con las siguientes características que permitan asegurar su resultado, entre las características mencionadas están:

Tabla. 41 Características de los empaques

Porosidad	Los poros del material de empaque no deben ser superiores a 0.5 micrones para impedir el paso de microorganismos y partículas.
Permeabilidad	Debe ser permeable al método de esterilización seleccionado y resistir las condiciones físicas de éste.
Sellado	Debe permitir un cierre hermético para evitar la contaminación del artículo una vez terminado el proceso.
Impermeabilidad	Debe ser resistente a la humedad y al paso de microorganismos
Resistencia al aire	Debe permitir la evacuación del aire sin producir daño o ruptura y resistir cambios de presiones.
Resistencia a la manipulación	Debe permitir que se manipulen los paquetes sin que se altere su indemnidad.
Atóxico	Libre de sustancias tóxicas pues éstas pueden pasar al contenido del paquete y dañar al paciente y/o personal que los manipula.
Libre de hilos o fibras	Pueden alterar la indemnidad del empaque.
Costo beneficio favorable	Se debe seleccionar el material de empaque que cumpla su función a menor costo.
Sin memoria	Al doblarlo no se deben producir marcas que pudieran eventualmente producir roturas o alteraciones en su superficie.

Fuente: Hospital Los Andes. 2012. (79)

Tipos de empaque

Todo dispositivo médico “para ser esterilizado, almacenado y transportado debe estar acondicionado en empaques seleccionados a fin de garantizar las condiciones de esterilidad del material procesado. El empaque debe ser seleccionado de acuerdo al método de esterilización y al artículo a ser preparado. Todo paquete debe presentar un control de exposición, una identificación o rotulado del contenido, servicio, lote, caducidad e iniciales del operador.” (5)

Los empaques de esterilización se clasifican de acuerdo a su origen o fabricación en materiales:

- Grado médico
- Grado no médico
- Contenedores rígidos (dentro de éstos a su vez existen materiales que son desechables y otros reutilizables)

Tabla. 42 Descripción de los empaques de acuerdo a su clasificación

Empaques grado médico	
El término grado médico es utilizado por la industria de empaques de esterilización para denominar a materiales especialmente diseñados para ese fin y cuya elaboración se encuentra estandarizada. Este tipo de empaques tiene una porosidad controlada de no mayor a 0.5 micrones y repelencia al agua.	
Papel de fibra no tejida	Corresponde a un papel especial compatible con esterilización en autoclave a vapor y óxido de etileno. También se conoce como papel

(crepado)	crepado. Se utiliza para la confección de paquetes de mayor volumen en reemplazo de las telas. Tiene características de flexibilidad y resistencia que lo hacen adecuado para este uso. Sus características han sido definidas en estándares británicos (BS 6254:1989). Es amoldable, repelente a líquidos, no desprende pelusas, no irrita la piel, es resistente y no tiene memoria.(79)
Papel mixto	Es una combinación de papel grado médico y polímero transparente. Constituye el empaque más común en los servicios de esterilización. Es compatible con esterilización en autoclave a vapor, óxido de etileno y vapor de formaldehído. Está compuesto por una lámina transparente que permite ver el artículo y una lámina opaca (papel grado médico). Es resistente a la tensión, explosión y rasgado, sellable por calor, de fácil apertura y cuenta con indicadores químicos incorporados . Este material se presenta en forma de mangas adaptables a materiales de distintos tamaños y sobres. No debe ser reusado. (79)
Polipropileno no tejido (SMS)	Polímero compatible con la esterilización por autoclave, óxido de etileno y peróxido de hidrógeno. Es amoldable, atóxico y repelente al agua. este material está formado por 3 capas fusionadas térmicamente (SMS): <ul style="list-style-type: none"> • <i>Spunbond</i>: formado por fibras largas que le provee la fortaleza. • <i>Meltblown</i>: formado por fibras cortas y desordenadas que le provee la barrera. Es un material sintético que se suaviza por acción del calor y se endurece por acción del frío. (79)
Papel tyvek MYLAR	Polímero sintético compatible con la esterilización por óxido de etileno y plasma de peróxido de hidrógeno. Es impermeable al agua y alcohol, puede sellarse con calor y tiene indicador químico incorporado(79)
Empaques grado no médico	
En empaques que no son grado médico, su elaboración no está estandarizada y pueden no cumplir con las principales características requeridas para asegurar las condiciones de esterilidad de los artículos. Por lo general este tipo de empaques no cuenta con garantía de calidad en lo que se refiere a permeabilidad, resistencia ni porosidad controlada dado que no fueron diseñados específicamente como empaques de esterilización. Por lo anterior, pueden no constituir una barrera adecuada. Se trata de materiales constituidos por fibras naturales tejidas, ya sea celulosa, algodón, lino o una mezcla de algodón y polyester.	
Muselina (crea o lona)	Se utiliza como envoltorio en autoclaves a vapor. Debe tener un mínimo de 140 hebras por pulgada cuadrada y se recomienda utilizarlo en doble capa o como segundo envoltorio. Estos materiales deben ser lavados entre cada uso para restaurar el contenido de humedad y asegurar las capacidades de filtración de las fibras. Los lavados continuos de los textiles reducen su eficiencia como barrera por lo que el tiempo de almacenaje puede verse reducido. Dado que este tipo de material es susceptible de deteriorarse y sufrir alteraciones producto de su uso, debe ser rigurosamente examinado antes de cada uso y en caso de perforaciones o rasgaduras no zurcir debido a que se altera la trama permitiendo el paso de partículas. Se debe tener presente que el material textil no es repelente al agua, por lo que se deben extremar las precauciones para evitar su humedad asegurando y protegiendo los empaques con cobertor plástico si van a estar almacenados por un tiempo largo. El cobertor constituye también una protección a la penetración de polvo.(79)
Polímeros	
Son una barrera absoluta contra los microorganismos y el polvo, por lo tanto el almacenamiento, usando estos materiales como barrera, puede ser muy prolongado. Por ser transparentes, resultan muy cómodos. Existen diversos tipos:	

Polietileno	Por ser un material termolábil, sólo puede ser usado a bajas temperaturas; es útil para óxido de etileno o radiación ionizante. El más adecuado es el polietileno de baja densidad de espesor (0,076 mm). Surge un problema durante su uso ya que es un material impermeable al agua, lo que impide la humectación del material a esterilizar por óxido de etileno (la humedad es factor fundamental para dicho proceso). El ingreso de agua en forma de vapor al paquete a esterilizar por óxido de etileno, se vería solucionado en el caso de usar Pouch, también llamado bolsa pelable o paquete ventana. Consta de un folio y otra cara de papel. Los folios se fabrican en base a petróleo puro como materia prima (no clorado como el caso del PVC) por lo cual pueden ser incinerados o almacenados, ya que no originan dioxanos o furanos. El folio se comporta de manera neutral para las aguas subterráneas en las vertederas y en el caso de su eliminación térmica no desprende sustancias tóxicas. El folio, es impermeable a los líquidos, aire y gases, por lo tanto también estanco a las bacterias. (5)
Contenedores rígidos	
Existe una gran variedad de contenedores en el mercado con distintas características y compatibles con diferentes métodos de esterilización. Deben ser usados de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Pueden estar fabricados en aluminio, acero inoxidable, plásticos o plásticos con combinaciones metálicas. Algunos contienen filtros bacterianos y otras válvulas que proveen de biobarrera. Son muy buenos pues no se rompen, no se contaminan y se trasladan fácilmente.	
Contenedores rígidos sin filtro	Son cajas de acero inoxidable, cerradas, que transmiten el calor por conducción. Usados exclusivamente para calor seco. (5)
Contenedores rígidos con filtro	Los contenedores rígidos para ser compatibles con los otros métodos de esterilización deben ser perforados. Algunos de estos contenedores perforados tienen incorporado un filtro que permite utilizarlos sin un empaque exterior. Estos filtros deben ser examinados y reemplazados en forma periódica de acuerdo a las instrucciones del fabricante para asegurar su efectividad. Los contenedores perforados que carecen de filtro incorporado deben ser envueltos externamente con un empaque compatible al método de esterilización seleccionado. Indicaciones del uso: usados para vapor.(5)

Fuente: Acosta S, Andrade V. 2008. (5) Hospital Los Andes. 2012, (79)

Precaución: Para el proceso de esterilización se debe eliminar como opción de empaque el uso de: papel de diario, envoltorios de material reciclado y tambores metálicos, estos últimos pueden ser utilizados para almacenar paquetes individuales estériles.

Selección y evaluación de empaques

Se debe contar con procedimientos escritos para la selección de empaques de acuerdo a los métodos de esterilización disponibles en el establecimiento de salud. Antes de incorporar nuevos empaques, se debe hacer evaluación y validación en relación a compatibilidad, facilidad de uso y costo/beneficio de los mismos a nivel local. Debe existir un programa de supervisión continua para evaluar los empaques que verifiquen la integridad de la capa externa, la integridad de los sellos, la compatibilidad con el método de esterilización, el viraje del indicador químico y la fecha de vencimiento: (76)

Tabla.43 Tipo de envoltorio recomendado según el proceso de esterilización

Envoltorio	Calor húmedo	Calor Seco	Óxido de etileno	Formaldehído	Plasma peróxido de hidrógeno
Cajas o envases metálicos, SIN perforaciones, con tapa hermética	NR	R	NR	NR	NR
Cajas organizadoras metálicas CON perforaciones	R	NR	R	R	R
Cajas organizadoras metálicas con filtro	R	NR	R	NR	R*
Cajas plásticas CON perforaciones y termorresistentes	R	NR	R	R	R
Cajas organizadoras plásticas con filtro y termorresistentes	R	NR	R	NR	R*
Frascos de vidrio con tapa hermética	NR	R	NR	NR	NR
Frascos y tubos de vidrio con tapón de gasa y papel	R	NR	NR	NR	NR
Papel grado médico	R	R	NR	R	NR
Muselina: 140 hebras/pulgada 2 o algodón Doble	R	NR	NR	R	NR
Polipropileno y policarbonatos	R	NR	R	R	R
Poliamida	NR	R	NR	NR	NR
Papel crepado	R	NR	NR	R	NR
Tyvek	NR	NR	R	R	R

R: recomendado

NR: no recomendado

* Cajas con filtro carente de celulosa o algodón

Fuente: Acosta S. Andrade V 2008. (5)

Aspectos importantes en la elaboración de paquetes

“Una técnica adecuada de empaque, brinda una adecuada protección, identificación y mantenimiento de la esterilidad, además facilita el transporte, el manejo por el usuario, la apertura y la transferencia del material estéril con técnica aséptica, permitiendo una utilización segura de éste.” (5)

Elementos utilizados para el empaque (5)

- Cinta adhesiva de control químico externo de acuerdo al método de esterilización a utilizarse e identificación del paquete.
- Indicador o integrador químico interno.
- Gasa o protectores de instrumentos cortopunzantes.
- Selladora en el caso de utilizar empaques mixtos o de polietileno.

Modelos de empaque

“Tipo sobre: para elementos pequeños, redondeados y livianos. La apertura se hace sobre la mano del operador.

Tipo rectangular: para elementos grandes y pesados (cajas de instrumentos y paquetes de ropa). La apertura se hace sobre la mesa.

Bolsas de papel: existe un considerado rango de tamaños que requieren plegarse y sellado adhesivo o sellado térmico. Deben ser de papel grado médico, con fuelle que facilite la apertura aséptica, poseer la cara interna satinada, si posee testigo químico impreso, debe ser indeleble al vapor. El adhesivo de las bolsas debe ser resistente a los procesos de esterilización.” (5)

Técnicas de envoltura plana

Los procedimientos de envoltura plana se usan principalmente para paquetes grandes, pero pueden ser adecuados también para artículos más pequeños. Implican el uso de textiles tejidos reutilizables (telas) o de envolturas no tejidas desechables. Existen dos métodos de uso de los paquetes con envoltura plana: Estos son: secuencial y simultáneo. (Ver anexo 13)

Tabla. 44 Descripción de métodos simultáneos.

Secuencial	Simultáneo
El paquete se envuelve dos veces y queda como “un paquete dentro de otro paquete”. El término secuencial indica que el contenido se ha envuelto en secuencia (uno después del otro.	El paquete se envuelve solo una vez, pero requiere de un material no tejido sintético especial de doble capa unido a dos lados o a los cuatro.
Ventaja	Ventaja
Permite una segunda oportunidad para la presentación estéril.	Costos de obra de mano más bajos y los mejores resultados en los servicios centrales y el quirófano.
Desventaja	Desventaja
Requiere más tiempo para envolver y para desenvolver.	Ausencia de la segunda capa elimina la segunda oportunidad durante la apertura/presentación aséptica.

Fuente: Ministerio de Salud de Chile. 2001 (80)

También existen dos técnicas para envolver paquetes y ambas se usan con los métodos de envoltura secuencial y simultánea:

Pliegue de cuadrado	Pliegue de sobre
También se conoce como pliegue en línea o paralelo, y es usado con mayor frecuencia para los paquetes más grandes y las bandejas de instrumentos.	Este se usa más comúnmente para paquetes pequeños y para la mayoría de los conjuntos de instrumentos y artículos individuales.

Fuente: Ministerio de Salud de Chile. 2001 (80)

Tamaño del paquete

La norma ANSI/AAMI ST/77, recomienda un peso máximo de 11.33 kg para los conjuntos de instrumentos en contenedores, (57) y para los paquetes de ropa, en

“La adecuada rotulación del paquete permite una identificación de la carga, almacenamiento, período de caducidad y posibilidades de rastrear los paquetes esterilizados en caso que ocurran problemas de orden técnico con el equipamiento o algún evento infeccioso atribuido a la falla del proceso de esterilización.” (5) Se debe usar la **cinta química indicadora**, código de barras o una etiquetadora manual. Se debe establecer un sistema de registro de almacenamiento y distribución de los artículos y todos los usuarios deben conocer este sistema de registro.

Nota: *está prohibido el uso de cinta masking como reemplazo de la cinta química indicadora.*

Etapa 4. Esterilización

“Es el conjunto de operaciones destinadas a eliminar o matar todas las formas de los seres vivos, contenidos en un objeto o sustancia, incluidas las esporas. Todo artículo crítico debe ser sometido a algún método de esterilización de acuerdo a su compatibilidad.” (5)

“La esterilización con métodos químicos gaseosos, deberán realizarse en cámaras con ciclos automatizados que brinden seguridad al usuario y garantía de los procesos.” (5)

Se prohíbe la esterilización con métodos químicos líquidos por inmersión, hecha en forma manual, porque “estos procesos son difíciles de controlar, con grandes posibilidades de recontaminación durante el enjuague o el secado, y no permiten el almacenado.” (5)

De igual manera se prohíbe el uso de pastillas de formalina como método de esterilización, por su toxicidad, no es reconocido en esta normativa como un método de esterilización, ya que no puede ser validado.

Tabla.45 Factores que afectan la eficacia de los procesos de esterilización

Número de microorganismos (Co).	Este es un factor fundamental ya que mide la efectividad de los diferentes procesos de esterilización. El valor R o D se refiere al tiempo necesario para que el método de esterilización logre la eliminación del 90% de los microorganismos. Se utiliza en función de la evaluación de los diferentes métodos.
Materia orgánica (S).	La presencia de materia orgánica dificulta la eliminación de los microorganismos pero es uno de los factores fácilmente modificables. Estos dos factores Co y S justifican la importancia de la limpieza antes de la esterilización, para garantizar siempre una disminución de riesgos que afecten dicho proceso.
Tiempo.	Es otro de los factores por medio del cual se evalúa la función de los métodos de esterilización. El valor F es el tiempo necesario para que una suspensión a temperatura de 121°C elimine todas las esporas bacterianas. También es utilizado como valor de referencia en la evaluación de los métodos de esterilización.
Temperatura.	Al aumentar la temperatura durante un proceso específico de esterilización, su efectividad aumenta pues cuando ésta es superior a la temperatura óptima de crecimiento de un microorganismo generalmente provoca la muerte del mismo.
Humedad relativa (HR).	Se define como la fracción de presión de vapor de agua en un sistema con respecto a otro sistema con la máxima presión (saturado 100%) y a la misma temperatura. A mayor humedad relativa, mayor contenido

	de agua en las células o esporas y mejor resultado final de esterilización. Es decir, más rápido.
Estandarización de la carga	Los paquetes deben tener las medidas (28 x 28 x 47 cm.) y los envoltorios normados internacionalmente. La carga a esterilizarse es muy variable. Puede cambiar con respecto al número de instrumentos, volumen de carga, tamaño de los instrumentos y contenido de los paquetes. Es importante estandarizar los procesos de esterilización según los diferentes artículos de la carga ya que la efectividad del método puede variar en función de los artículos.

Fuente: Acosta S, Andrade V.. 2008. (5)

Resistencia de los microorganismos

Los microorganismos presentan diferentes grados de resistencia a los agentes físicos y químicos. Esta respuesta está relacionada con la estructura de los microorganismos como la capacidad de formar esporas, la presencia de ciertos componentes en la pared celular (ejemplo: lípidos) o el grosor de ésta. Por lo tanto la resistencia es diferente en las distintas especies microbianas.

Clasificación de los materiales que se someten a procesos de esterilización

Los materiales que son sometidos a un proceso de esterilización deben tener características especiales que eviten resultados adversos producto de este proceso, como son:

- Resistencia a los métodos de esterilización.
- Estables.
- Seguros para el operador y pacientes.
- Libres de toxicidad.
- Con garantía e información por parte del fabricante.

Tipos de materiales sometidos a los procesos de esterilización

Acero quirúrgico

“El acero quirúrgico contiene en su composición cromo, níquel, azufre, carbono, silicio, manganeso y fósforo en diferentes concentraciones. Es resistente a la oxidación y herrumbre aún en contacto con ácidos, humedad, álcalis y gases corrosivos y es capaz de resistir altas temperaturas. La calidad del acero depende de la proporción de los distintos componentes. El instrumental de este material es mejorado agregando diferentes componentes en áreas específicas. Por ejemplo el carburo de tungsteno, por su dureza, alarga la vida útil del instrumental y se usa para reforzar las zonas de demanda de instrumentos como tijeras y porta agujas entre otros. Se identifican porque los aros de los mangos son de color dorado.” (80)

Plásticos

“Son compuestos sobre la base de polímeros que tienen grandes moléculas en su estructura. Pueden ser naturales como la celulosa, la cera y el caucho o sintéticos como el polietileno y el nylon. Su característica principal es que son capaces de deformarse y moldearse. Son utilizados ampliamente en el ámbito clínico ya sea como componente de instrumentos y equipos, como aislante térmico y eléctrico y como empaque. En general resisten la acción de ácidos, álcalis y algunos solventes. La resistencia de los plásticos es directamente proporcional a la densidad, a mayor densidad mayor resistencia.” (80)

Textiles especiales (no tejidos o nonwoven)

“Constituyen textiles especiales usados para la fabricación de algunos artículos tales como pañales, sobres para empaques y filtros. En esterilización se usan preferentemente como envoltorios. Están compuestos por una combinación de celulosa, nylon, polyester y polipropileno. De esta combinación resulta un envoltorio aislante de la humedad y permeable a algunos métodos de esterilización. Es muy resistente a la tracción.” (80)

Vidrios

“Son sustancias que se fabrican a partir de la sílice que se funde a grandes temperaturas. Son rígidos debido a que sus moléculas son muy cohesionadas. Esta característica los hace muy frágiles y fáciles de romper. Muchos artículos usados en medicina están envasados en vidrios. Los más frecuentemente procesados en los servicios de esterilización son los del tipo pyrex debido a que son de mayor grosor y dureza que confieren resistencia a tracción y temperaturas altas. Los vidrios pueden contener en su composición metales y plásticos. A mayor cohesión de sus partículas es más duro y resistente. Los vidrios esmerilados (opacos) no se utilizan en la fabricación de material que requiere ser esterilizado debido a que podrían retener materia orgánica o residuos de gases.” (80)

Látex

“Son sustancias derivadas del caucho que se utilizan para la fabricación de guantes. Ciertas características del látex son alteradas por los procesos requeridos para su reutilización. Hay evidencias que el uso de detergentes daña al látex haciéndolo permeable al paso de microorganismos.” (80)

Algodones

“Son textiles provenientes de fibras naturales. Los algodones se utilizan en los hospitales en la fabricación de ropa y como envoltorio de material a esterilizar. Deben ser de al menos 140 hebras por pulgada. Esta trama actúa como una barrera mecánica de microorganismos. Los algodones absorben líquido por lo que sólo pueden ser esterilizados en equipos que aseguren su secado.” (80)

En la actualidad las soluciones que se usan en la práctica clínica se obtienen estériles de fábrica.

Tabla. 46 Ejemplo de métodos de esterilización recomendados para distintos materiales

Material	Método de esterilización	Parámetros de esterilización
Algodones	Autoclave	134 o 135° C
Artículos de goma o látex	Autoclave	121°C
Algodón y gasas	Autoclave	134 o 135° C
Siliconas	Autoclave	121°C
Plásticos	Óxido de etileno Plasma de peróxido de hidrógeno	37°-55°C 50°C

Acero inoxidable	Autoclave Calor seco	134°C o 135°C 180°C
Aluminio	Autoclave Calor seco	134°C o 135°C 180°C
Madera	Autoclave	134°C o 135°C
Vidrio	Autoclave Calor seco	134°C 180°C

Fuente: Servicio de esterilización-Hospital Los Andes. 2011. (81)

Tabla. 47 Deterioro frecuente de materiales sometidos a procesos de esterilización

Daño	Causa probable
Manchas blancas en artículos metálicos	Uso de agua dura, falta de secado
Decoloración	Uso de agua dura
Oxidación o picaduras en artículos metálicos	Uso de agua dura Presencia de materia orgánica Calidad inadecuada. Presencia de polvo
Deformación de artículos de goma o látex	Envejecimiento Uso de productos inadecuados para el lavado. Inadecuada elección de método de esterilización
Atascamiento en mecanismos a bisagras de equipos o instrumental	Falta de lubricación Presencia de materia orgánica e inorgánica
Incrustaciones	Uso de agua dura Presencia de materia orgánica e inorgánica

Fuente: Servicio de esterilización-Hospital Los Andes. 2011. (81)

Etapa 5: Almacenamiento del material estéril y su distribución

El material estéril debe ser almacenado en condiciones que aseguren su esterilidad. La vida útil de un producto estéril es el tiempo que transcurre desde que es procesado hasta que se utiliza o hasta que alcanza la fecha de caducidad, momento en el que debe ser retirado para volver a ser esterilizado. Por ello es necesario identificar dos términos importantes en cuanto al mantenimiento de la esterilidad:

Esterilidad relacionada con el tiempo

Un paquete se considera estéril hasta que alcanza una fecha de vencimiento específico y siempre y cuando esté en condiciones de almacenamiento adecuado y no haya sido expuesto.

Esterilidad relacionada con el evento

Los artículos se consideran estériles a menos que la integridad del embalaje se vea comprometida (dañada), independientemente de la fecha de esterilización.

La vida útil de un producto estéril va a depender directamente de los siguientes aspectos fundamentales: manipulación, transporte, almacenamiento y uso correcto, independientemente del método utilizado para su esterilización.

Tabla.48 Criterios para el uso correcto del material estéril.

Manipulación
<p>Desde que el material sale del esterilizador comienza la manipulación de los productos, y ésta debe ser siempre la mínima necesaria (ver anexo 11,12). Es importante tener en cuenta lo siguiente antes de tocar los envases que contengan productos estériles:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dejarlos enfriar antes de su retirada de los esterilizadores para evitar condensados.• Las manos deben estar limpias y secas.• Si antes se realizó otra actividad, realizar lavado de manos exhaustivo.• Quitarse los guantes utilizados para otra actividad y lavarse las manos.• Transportarse en carros, si el volumen lo requiere, y nunca apoyados a la ropa de trabajo.• La ropa de trabajo debe estar limpia.
Transporte
<p>Nunca se deben llevar los materiales en la mano directamente a las estanterías. Para su transporte se deben utilizar carros de fácil limpieza, de superficie lisa y preferiblemente de polímeros plásticos termo resistentes. Este tipo de carros acusan menos diferencia de temperatura con los materiales que los carros de acero inoxidable, y la posibilidad de que se produzcan menor condensación... En función del recorrido que tenga que hacerse con los carros se podrán utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none">• Carros abiertos• Carros protegidos (con funda protectora)• Carros cerrados <p>En cualquiera de los casos, los carros se llevarán directamente desde la central de esterilización a la unidad de destino.</p>
Almacenamiento
Consideraciones generales
<ul style="list-style-type: none">• La zona de almacenamiento debe estar separada de otros materiales, fundamentalmente ropa sucia y basura.• El acceso al área será restringido.• Los paquetes se colocarán en estantes o armarios. Si son paquetes pequeños en cajones o cestas. No deben ser de madera.• Deben estar a una altura mínima del suelo de 20.32 cm a 25.4 cm, del techo 20.32 cm a 25.40 cm, y a un mínimo de 5 cm de la pared.• La temperatura de almacenamiento debe estar entre 18°C y 24 °C con una humedad relativa menor que 75%. El aire muy seco puede afectar los sellos y puede hacer que los materiales plásticos se vuelvan muy quebradizos. La humedad excesiva puede hacer que las cintas y las etiquetas pierdan su adherencia, que se suelten los sellos o afectar la identificación del contenido del paquete.• El material estará lejos de fuentes de humedad o de calor.• El intercambio de aire debe ser realizado de tal manera que cumplan 10 recambios por hora.• En esta zona no debe permitirse la presencia de cañerías de vapor, agua potable o aguas residuales.• Se dispondrá de un adecuado nivel de iluminación.• El material se colocará de manera que sea sencillo de rotar, en función de la fecha de caducidad indicada en el envase.• Los materiales estarán agrupados homogéneamente, bien diferenciados y siempre que sea posible, colocados en forma vertical.

- No se deberá tocar otros materiales para tomar el que se necesita.
- Estarán identificados.
- Todo envase al ser colocado y antes de su dispensación debe ser inspeccionado para comprobar que cumple las exigencias de un producto estéril.
- Las estanterías y armarios de almacenamiento de productos estériles deben estar siempre en óptimas condiciones de orden y limpieza.
- La limpieza debe comenzar en el área de almacenamiento estéril y avanzar desde allí hasta el área de montaje y se debe completar en la sala de descontaminación.

Requisitos que debe cumplir el lugar de almacenado

- Debe ser amplio, en función de la cantidad de material que en ella se vaya a almacenar.
- Las paredes son lisas y de fácil limpieza.
- Las estanterías o armarios se elegirán en función de la rotación de los materiales y de la accesibilidad de personal a la zona.
- Las estanterías abiertas deben ser de rejilla para evitar condensación de humedad y concentración de polvo.
- Se usarán armarios cerrados cuando el material vaya a tener una rotación poco frecuente o cuando el acceso de personal no sea restringido.
- Se usarán cestos accesorios que se colocarán sobre las estanterías o armarios siempre que el material no tenga estabilidad y pueda resbalar o caerse.
- Se aconseja que los muebles tengan ruedas para poder retirarlos de las paredes para su limpieza.
- Los contenedores rígidos se deberán almacenar de forma que sin tener que moverlos se pueda identificar y controlar la fecha de caducidad.

Vencimiento de los artículos esterilizados (vida de anaquel o estante)

Vida en estante	Fecha de vencimiento
La vida útil de un material estéril en el estante dependerá de los eventos: calidad de los envoltorios, condiciones de almacenamiento, condiciones de transporte y la cantidad de manipuleos.	Los ítems que deberán utilizarse estériles deben rotularse con número de lote, control por fecha para rotación de stock, y seguido de lo siguiente: 'El producto no es estéril si el envoltorio está abierto, dañado, o húmedo. Por favor revisar antes de usar'

La normativa DIN (Deutsches Institut Für Normung en alemán-Instituto Alemán de Normalización) ha establecido un enfoque racional para la vigencia del material estéril. Sus recomendaciones son las siguientes. (79)

Envoltura	Estante cerrado	Estante abierto
Un envoltorio	Seis semanas	Un día
Doble envoltorio	Seis meses	Seis semanas
Con cobertor plástico	Máximo cinco años	Máximo cinco años

Además, diferentes estudios han demostrado que materiales correctamente acondicionados podrán permanecer estériles indefinidamente. En cuanto al almacenamiento, debemos también tomar en cuenta que los estantes cerrados son para almacenar aquellos artículos o paquetes que tengan baja rotación y en los estantes abiertos aquellos artículos o paquetes que tengan una alta rotación. (5)

Herramienta para cálculo de la vida útil de un paquete en el estante propuesta por Organización Mundial de la Salud (OMS). A modo orientativo, se muestra un

ejemplo para el cálculo estimado de la vida en estante de un paquete, será útil únicamente cuando se **garanticen** todos los parámetros relacionados al almacenamiento. (Ver anexo 14)

Distribución

Los paquetes estériles se deben disponer y mantener de modo que permitan la rotación de las existencias en un sistema. **“Primero en entrar, primero en salir” (FIFO First In, First Out)** sistema de rotación de existencias en la que se utiliza primero el producto más antiguo (el que ha estado en almacenamiento más tiempo). (57)

Usualmente se utiliza un sistema de **izquierda a derecha**: el artículo más nuevo se coloca a la izquierda y los más antiguos a la derecha. El paquete que está más a la derecha es el primero que se debe usar. Otra opción es colocar los paquetes nuevos en la parte de atrás del estante y colocar el más antiguo en la parte delantera de éste.

El producto de uso médico esterilizado se dispensa procurando evitar caídas y manipulación innecesaria.

- El egreso de los mismos se debe documentar en el registro implementado para este fin.
- Se utilizan bolsas o contenedores limpios para disponer el producto de uso médico esterilizado que se dispensa a los distintos sectores de la institución.
- Una vez concretada la dispensación, se implementan los mecanismos necesarios para la rápida reposición del stock.

Causas de contaminación

La esterilidad puede estar comprometida por:

Fallas en el proceso de esterilización

- En el evento que falle el proceso de esterilización y para el manejo de los equipos estériles que tengan fecha de vencimiento, se deben utilizar las siguientes recomendaciones:
- Todos los materiales estériles cuya fecha de expiración ha caducado no son considerados seguros para el uso con los pacientes y deben ser removidos del servicio.
- Los objetos que son procesados en los establecimientos de salud deben volver a la central de esterilización. Aquí se deben abrir las cajas, reemplazar las toallas de algodón y colocar un nuevo indicador químico en su interior. Previo a la re esterilización, los objetos deben ser empaquetados con envoltorios nuevos. Los objetos envueltos en plástico o papel deben ser removidos del paquete anterior y reemplazados con nuevos envoltorios. Se deben colocar nuevos indicadores químicos en cada paquete para re esterilizar. Se deben seguir todos los parámetros de esterilización apropiados para el reprocesamiento del equipamiento médico.
- Los productos esterilizados por el fabricante no deben ser re esterilizados a menos que la marca comercial provea instrucciones escritas para su re esterilización. Existen normas de re esterilización de materiales de uso médico.
- En el evento que un esterilizador falle, revelado por el cambio de color del indicador biológico, debe ser puesto fuera de servicio inmediatamente y se debe notificar al servicio de mantenimiento para su reparación.

Todos los objetos que no hayan sido usados de dicha carga deben ser recogidos y re esterilizados. Se deben vigilar a los pacientes en cuya atención se utilizaron los objetos estériles provenientes del lote que presentó la falla. El personal de Control de Infecciones debe ser notificado de la falla del esterilizador para hacer el seguimiento de los pacientes.

Responsabilidad

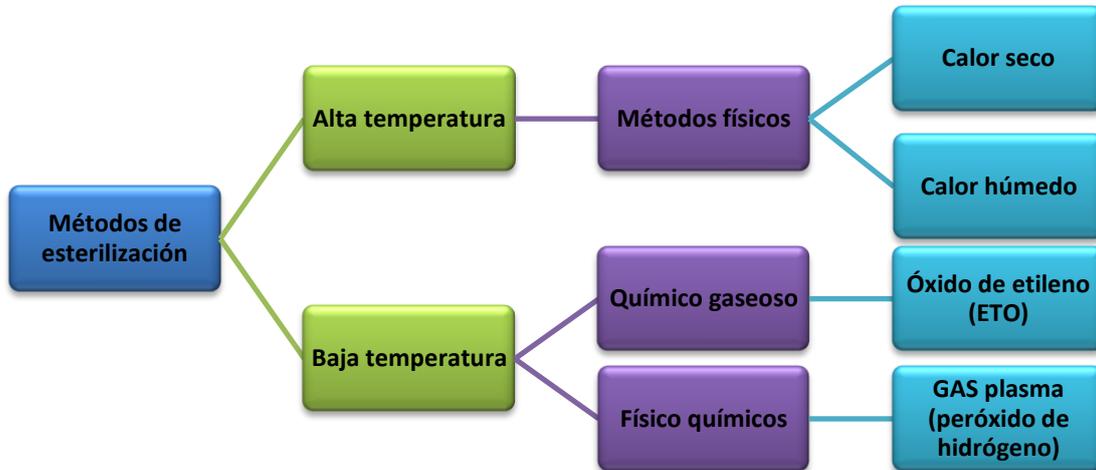
- El técnico de la central de esterilización es responsable de verificar los resultados obtenidos de los indicadores biológicos de cada carga, ya sea en las autoclaves de vapor como por óxido de etileno. Si el indicador biológico

<p>sugiere una falla en el esterilizador, el técnico debe notificar inmediatamente al supervisor del departamento y sacar de servicio el esterilizador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El supervisor del departamento debe notificar al servicio de mantenimiento para la reparación del esterilizador. Este no puede ser colocado nuevamente en servicio hasta que se hagan las operaciones de verificación. • Todo el personal del establecimiento debe revisar los paquetes estériles en forma rutinaria, y ordenarlos en los estantes según la fecha de vencimiento. Se deben colocar los objetos con menor fecha de caducidad adelante. Si la fecha de vencimiento ha caducado, el paquete debe ser removido del servicio y enviado a la central de esterilización para su reprocesamiento. Esto es responsabilidad de cada departamento atención del paciente y enviados a la central de esterilización para su reprocesamiento. • Se debe asumir que aquellos objetos que no hayan sido localizados han sido usados con pacientes. Se deben hacer todos los esfuerzos posibles para identificar qué pacientes fueron afectados. • El jefe de la central de esterilización debe ser el encargado de notificar inmediatamente al personal de Control de Infecciones de la posible falla del esterilizador. 	
Materiales de acondicionamiento que no provean la barrera adecuada	Se debe revisar la documentación técnica en referencia a la calidad de barrera, permeabilidad, resistencia al desgarro, porosidad, etc.
Manipuleo	Se recomienda no manipular los paquetes más de 3 o 4 veces desde que sale del equipo esterilizador hasta que llega al paciente.
Transporte	Deben establecerse normas de traslados, minimizando o eliminando la contaminación accidental.
Condiciones de almacenamiento	Los factores ambientales como contaminación microbiana, movimientos de aire, temperatura y humedad deben ser revisados constantemente. Se debe evitar aplastar los paquetes al ser almacenados. Se debe establecer si los materiales serán almacenados en estantes abiertos o cerrados. La AAMI también establece que el almacenamiento en estantes abiertos requiere mayor atención, que el área debe ser ventilada y que se debe evitar el tránsito de personal. (5)
Punto clave	
<p>Si existe una potencial falla en la esterilización, se deben emprender los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El técnico de la central de esterilización debe notificar a su supervisor ante la primera indicación de que el indicador biológico sea positivo (normalmente llevan 48 horas, pero potencialmente se pueden obtener resultados positivos a las 24 horas). • El esterilizador que falla debe ser inmediatamente colocado fuera de servicio. • El número de lote de la carga afectada debe ser revisado, y todos los objetos listados bajo el mismo deben ser removidos de las áreas de atención del paciente y enviados a la central de esterilización para su reprocesamiento. • Se debe asumir que aquellos objetos que no hayan sido localizados han sido usados con pacientes. Se deben hacer todos los esfuerzos posibles para identificar qué pacientes fueron afectados. • El jefe de la central de esterilización debe ser el encargado de notificar inmediatamente al personal de Control de Infecciones de la posible falla del esterilizador. 	

Fuente: Acosta S, Andrade V. 2008. (5)

11.2 Métodos de esterilización

Figura 11. Clasificación de los métodos de esterilización.



Elaboración propia

11.2.1 Métodos de alta temperatura

Calor Seco

“Es importante tener siempre en cuenta que la acción microbicida del calor, está condicionada por la presencia de materia orgánica o suciedad en los materiales, por ejemplo, aceite o grasa en casos en los que los microorganismos son protegidos de la acción del calor. El calor seco penetra lentamente en los materiales por lo que se requieren largos períodos de exposición. El aire caliente no es corrosivo pero el proceso es lento.” (5) El calor seco elimina microorganismos por coagulación proteica de los mismos, y la efectividad de este proceso depende de (5) (ver anexo 15):

- La difusión del calor
- La cantidad de calor disponible
- Los niveles de pérdida de calor

Calor húmedo o vapor

La esterilización a vapor es el procedimiento de esterilización más común (excepto para los materiales que no pueden resistir el calor y la humedad), y al equipo que se utiliza se le denomina autoclave. Este método se debe considerar de elección cada vez que los materiales lo permitan. Tiene la ventaja de producir una elevación de la temperatura en forma rápida en cortos tiempos de esterilización y de no dejar residuos tóxicos en el material. (5) (ver anexo 16)

Tabla.49 Tipos de esterilizadores a vapor

Autoclaves de desplazamiento de gravedad o gravitacional	Estas unidades crean vapor en presencia de aire. Se introduce aire caliente que sube a la parte superior empujando al aire más frío hacia la parte inferior de la cámara y hacia afuera por el drenaje mientras que las unidades de eliminación dinámica de aire eliminan el aire durante la
---	--

fase de pre acondicionamiento con pulso de presión y vacío. Estos esterilizadores tienen controles automáticos sofisticados, como gráficos y listados que indican la temperatura (para el mantenimiento de registros), cuentan además con guías para carga de carros y suministro y drenaje de vapor incorporados.

Parámetros: (57)

Artículo	Tiempo de exposición a 121°C	Tiempo de exposición a 132°C	Tiempo de exposición a 135°C	Tiempos de secado
Instrumentos envueltos	30 min.	15 min.	10 min.	15 a 30 min. 30 min.
Paquetes de productos textiles	30 min.	25 min.	10 min.	15 a 30 min. 30 min.
Utensilios envueltos	30 min.	15 min.	10 min.	15 a 30 min. 30 min.
Artículos no porosos sin envoltorio (ciclo rápido)		3min.	3 min.	1 min.
Artículos no porosos y porosos sin envoltorio en una carga mixta (ciclo rápido)		10 min.	10 min.	1 min.

Estos equipos tienen una bomba de vacío, o sistema de Venturi, para retirar el aire de la cámara rápidamente en forma de pulsos, de modo que el vapor ingrese a la cámara a mayor velocidad, mejorando la eficiencia del autoclave al eliminar las bolsas de aire e incrementar la velocidad del proceso, incluso cuando operan a la misma temperatura que los esterilizadores de desplazamiento de gravedad. Constituye un sistema mucho más eficiente que otros. (5)

Parámetros (57)

Artículo	Tiempo de exposición a 132°C	Tiempo de exposición a 135°C	Tiempos de secado
Instrumentos envueltos	4 min.	3 min.	20 a 30 min. 16 min.
Paquetes de productos textiles	4 min.	3 min.	5 a 20 min. 3 min.
Utensilios envueltos	4 min.	3 min.	20 min. 16 min.
Instrumentos sin envoltorio (ciclo rápido)	3 min.	3 min.	N/A
Artículos no porosos y porosos sin envoltorio en una carga mixta (ciclo rápido)	3min.	3 min.	N/A.

La ventaja de este sistema radica en que la penetración del vapor es prácticamente instantánea aún en materiales porosos. Además con este método, los períodos de esterilización son menores debido a la

Esterilizadores de pre-vacío

rápida remoción del aire tanto de la cámara como de la carga y la mayor temperatura a la que es posible exponer los materiales. (5)
Para asegurar la eliminación efectiva del aire en estos esterilizadores se debe comprobar su integridad diariamente mediante una prueba de Bowie-Dick (o eliminación diaria de aire)(Ver anexo 17).(57)

Fuente : International Association of Healthcare Central Service, 2013.(57)

Esterilización rápida NO recomendada para implantes

Las normas AORN NO reconocen la esterilización rápida para los implantes debido a que el proceso aumenta el riesgo de infecciones del sitio quirúrgico: una de las principales causas de infecciones asociadas con el establecimiento de salud. En lugar de ello, recomienda una planificación y gestión de inventarios cuidadosa, además de cooperación con los proveedores. La Asociación para el avance de la instrumentación médica (AAMI) también especifica que los dispositivos médicos implantables no se deben someter a esterilización rápida. (57)

Factores que afectan la esterilización por autoclave

“Los factores que afectan la esterilización por autoclave son:

- **Eliminación incompleta del aire en el esterilizador:** Esto produce la disminución de la temperatura afectando la esterilización. Las burbujas de aire, atrapadas en los paquetes actúan impidiendo la difusión y expansión del vapor. Esto ocurre por fallas en las bombas de vacío o en las autoclaves de desplazamiento por gravedad debido a la eliminación incompleta del aire.
- **Vapor sobrecalentado:** que puede afectar el poder microbicida debido a que pierde humedad y actúa en ese caso sólo como *aire caliente*.

Esto puede ocurrir porque el vapor no está en contacto con el agua desde la cual se forma. Es totalmente seco y no puede ser utilizado en autoclaves. Su temperatura sube rápidamente.

También el vapor saturado puede sobrecalentarse por una rápida reducción de la presión (más de 50% en forma abrupta) manteniéndose mayor presión y temperatura en la camisa que en la cámara.

Otro motivo es por el resecamiento producido por su paso a través de materiales que tienen menos de 50% de humedad relativa. (Como es el caso de algunos textiles que se almacenan a altas temperaturas.)

- **Preparación inadecuada del material:** la preparación del material en relación con el tipo de artículos, empaque o envoltura, tamaño y disposición en el interior de la cámara, también son factores importantes en la esterilización, debido a que pueden afectar la eliminación del aire, la difusión del calor y del vapor, y el precalentamiento de la cámara.” (5)

Carga del esterilizador a vapor

A fin de asegurar el contacto completo con el vapor y la eliminación total del aire, el esterilizador se debe cargar correctamente para que el aire circule y el condensado se drene de forma adecuada. Los artículos similares que requieran los mismos

parámetros de ciclo deben agruparse. El material seleccionado también debe secar al mismo tiempo seleccionado para el uso de la carga. La configuración de la carga debe garantizar que la eliminación del aire, la penetración de vapor en cada paquete y la evacuación del vapor sean adecuadas. Los artículos capaces de retener agua como vajillas, recipientes y bandejas de fondo sólido se deben colocar en la misma dirección. Luego, si hay agua presente, se drenará y se producirá una distribución rápida y uniforme del vapor por toda la carga de interferencia mínima. Al colocar artículos metálicos bajo los artículos textiles, el condensado se drena sin humedecer otros artículos de la carga. Los esterilizadores tienen diferente diseño y características operativas por lo que siempre se deben seguir atentamente las instrucciones escritas específicas del fabricante del esterilizador.

Los siguientes son los procedimientos básicos para cargar el esterilizador (5,57):

- Permita la circulación correcta del vapor y no cargue el equipo en exceso. Los paquetes se deben colocar de modo que el aire se elimine de forma eficiente, que penetre el vapor y que haya una correcta evacuación. Recuerde que debe haber mínima resistencia ya que el vapor es pasivo y no penetra activamente en los espacios estrechos.
- Cubra la repisa del carro del esterilizador con una cubierta absorbente, es especial si se usan envoltorios desechables y contenedores rígidos. Esta absorberá la humedad e impedirá que llegue a los artículos de la repisa inferior. No se deben usar envoltorios desechables no tejidos puesto que no absorben humedad.
- Los contenedores sólidos se deben ubicar de manera que el aire pueda salir y el vapor entrar. Los contenedores no perforados (sólidos) se deben colocar sobre el borde.
- Deje un espacio visible entre los paquetes a fin de favorecer la circulación de vapor y el secado.
- Los paquetes no deben tocar las paredes de la cámara.
- Los artículos pequeños se deben colocar sueltos en canastos de alambre.
- Si se combinan cargas, coloque los productos rígidos en el fondo a fin de evitar que la condensación caiga sobre los paquetes que se encuentra abajo.
- Los juegos de recipientes se deben colocar sobre sus bordes. Se deben inclinar de modo que, si existe agua, esta escurra.
- Coloque los paquetes de productos textiles de modo que sus capas interiores queden perpendiculares al estante.
- Coloque los envases con láminas desprendibles de papel o plástico sobre sus bordes con una canasta o una repisa. Si las coloca “con el lado plástico hacia abajo”, en el interior puede quedar humedad; colocarlas “con el lado plástico hacia arriba”, por otra parte, puede hacer que se acumule agua sobre el plástico. Colóquelas de modo que las fundas para esterilización se coloquen papel con plástico a fin de favorecer la circulación de aire y el vapor.
- En lo posible, los productos textiles y los artículos rígidos se deben esterilizar en cargas separadas. Si ello no es posible, los productos textiles se deben colocar en los estantes superiores y los productos rígidos en los inferiores (no a la inversa) a fin de evitar que se cuele condensado desde los productos rígidos a los textiles.
- Aparte de los lúmenes, los artículos del paquete deben estar totalmente secos. Si los artículos se ingresan al esterilizador estando húmedos, ¡Saldrán húmedos!

- Las bandejas de instrumentos quirúrgicos de fondo perforado se deben apoyar totalmente en el estante a fin de mantener una distribución uniforme de los instrumentos y de facilitar un drenaje adecuado. Si estos conjuntos de instrumentos se colocan sobre sus bordes, la humedad puede acumularse ahí.

Para la validación de las cargas es importante realizar el proceso en todos sus puntos: lavado, carga/descarga del material, así como el proceso de esterilización propiamente dicho. En el caso de las cargas/descargas del material, la validación de este procedimiento consiste en cumplir etapas y criterios mínimos de evaluación que el usuario debe manejar.

Técnica y material

Es la evidencia documentada que aporta un alto grado de seguridad de este proceso en el que se tendrá en cuenta los siguientes aspectos (ver anexo 18.2) (5):

- Posición de los artículos dentro de la carga.
- Empaque de la carga.
- Ciclo elegido.
- Cómo descargar.
- Repetir tres veces.

Descarga del esterilizador a vapor

Una vez finalizada la esterilización, la puerta del esterilizador se debe abrir correctamente a fin de mantener la esterilidad, esto debido a que, cuando finalice el ciclo de esterilización, los paquetes estarán muy calientes. También pueden contener algo de vapor. Si se tocan paquetes en este momento, el vapor presente puede transportar microorganismos de la mano a través del material de empaquetado y contaminar el artículo.

El contenido de la carga debe estar libre de líquidos. Las gotas de agua del exterior de los paquetes o de los rieles de los carros indican que se debe inspeccionar visualmente todos los artículos de la carga. Precaución: No toque los artículos durante la inspección visual.

Los artículos húmedos se deben considerar contaminados, aunque no se hayan tocado, ya que el aire sin filtrar que ingresó al esterilizador cuando se abrió la puerta transportó microorganismos que pueden penetrar en un paquete húmedo.

Para descargar el esterilizador realizar este proceso (57):

- Abra la puerta y espere diez minutos (si es una unidad de vacío) o 25 a 30 minutos (si es un esterilizador por gravedad) a fin de asegurar la evaporización y el secado correctos.
- No descargue los paquetes antes de que se enfríen. Si se colocan paquetes tibios o calientes en superficies frías, se producirá condensación bajo y entre ellos. Si se colocan paquetes tibios sobre cubiertas plásticas anti polvo, el condensado quedará atrapado hasta que se abran, y la humedad también puede dañar los artículos protegidos por la cubierta.
- Manipule los paquetes estoperoles lo menos posible.
- Los artículos no se deben mover ni tocar hasta que se enfríen a temperatura ambiente, lo que ocurre normalmente entre 30 y 60 minutos después, sin embargo, algunas bandejas más pesadas pueden tardar varias horas en enfriarse. Mientras, se deben dejar en el esterilizador con la puerta abierta o

en el carro que se sacó de la cámara del esterilizador y trasladar a un lugar idóneo. El enfriamiento debe ocurrir en un área sin tráfico y sin corrientes fuertes de aire tibio o frío.

Tabla. 50 Esquema de mantenimiento preventivo de autoclaves

Frecuencia	Actividad	Responsable
Diario	Limpieza de la cámara interna	Operador
Mensual	Limpieza de filtros de drenaje	Operador
Trimestral	Descarga del generador	Ingeniero o técnico
	Verificar limpieza de electrodos	Ingeniero o técnico
	Lubricar sistema de calentamiento	Ingeniero o técnico
	Verificar trampas	Ingeniero o técnico
Semestral	Verificar sistemas de funcionamiento y seguridad	Ingeniero o técnico
	Verificar filtros de entrada de agua	Ingeniero o técnico
Anual	Limpieza de generador de vapor	Ingeniero o técnico
Después de 3 años se evaluará el funcionamiento de los instrumentos de control (Ver anexo 17)		

Fuente: Acosta , 2008. (5)

11.2.2 Métodos a baja temperatura

Estos métodos se utilizan en los casos en que los materiales no soporten el calor y su naturaleza lo permita.

Tabla. 51 Requisitos básicos de esterilización a baja temperatura

Existen ocho requisitos básicos importantes para cualquier tipo de sistema de esterilización a baja temperatura. Para que sea eficaz en el entorno de los establecimientos de salud, el sistema de esterilización debe cumplir todos los requisitos; el incumplimiento de cualquiera de ellos puede plantear un riesgo importante para los pacientes y también para los trabajadores de la salud, estos requisitos son:	
Eficacia	<p>Para que se puedan comercializar de forma legal en los Estados Unidos, la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE.AA. (FDA) exige que todos los esterilizantes se sometan a pruebas rigurosas en relación con la gran variedad de microorganismos que se encuentran en el entorno de la atención médica actual.</p> <p>Sin embargo, si se procesan de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta del producto, cada uno de ellos puede proporcionar el nivel de aseguramiento de esterilidad (SAL, Sterility Assurance Level) mínimo 10^{-6} necesario.</p>
Seguridad	<p>No deben quedar residuos tóxicos en el empaquetado ni en los dispositivos una vez finalizado el proceso de esterilización. Estos factores pueden representar riesgos de seguridad tanto para el paciente como para los trabajadores de la salud, por lo que se deben abordar. Todos los agentes de esterilización a baja temperatura representan algún tipo de riesgo de seguridad debido a que son tóxicos. De hecho sino lo fueran, no podrían eliminar los microorganismos. Si bien representan diferentes tipos de riesgos de seguridad, son seguros si se usan debidamente.</p>

<p>Monitoreo</p>	<p>La administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, Occupational Safety and Health Administration) ha establecido pautas específicas para el uso de óxido de etileno en procesos de esterilización basadas principalmente en los datos obtenidos durante los ochenta. La OSHA ha establecido límites de exposición permitidos (PEL, Permissible Exposure Limits) para todos los esterilizantes a baja temperatura. Se expresan como un tiempo promedio ponderado (TWA Time Weighted Average) de ocho horas: la exposición total permitida para un trabajador durante un período de ocho horas.</p> <table border="1" data-bbox="491 472 1366 748"> <thead> <tr> <th data-bbox="491 472 963 528">Límites de exposición permitidos (PEL):</th> <th data-bbox="963 472 1366 528">Tiempo promedio ponderado (de 8 horas):</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="491 528 963 748">Límites desarrollados por OSHA para indicar la concentración máxima en el aire de un contaminante a la cual se puede exponer un empleado por un período específico según el tipo de PEL asignado a dicho contaminante. Su sigla en inglés es "PEL"</td> <td data-bbox="963 528 1366 748">Exposición promedio de un empleado a contaminantes del aire en un turno de trabajo de ocho horas de una semana laboral de 40 horas, que no se debe exceder. Su sigla en inglés es "TWA".</td> </tr> </tbody> </table>	Límites de exposición permitidos (PEL):	Tiempo promedio ponderado (de 8 horas):	Límites desarrollados por OSHA para indicar la concentración máxima en el aire de un contaminante a la cual se puede exponer un empleado por un período específico según el tipo de PEL asignado a dicho contaminante. Su sigla en inglés es "PEL"	Exposición promedio de un empleado a contaminantes del aire en un turno de trabajo de ocho horas de una semana laboral de 40 horas, que no se debe exceder. Su sigla en inglés es "TWA".
Límites de exposición permitidos (PEL):	Tiempo promedio ponderado (de 8 horas):				
Límites desarrollados por OSHA para indicar la concentración máxima en el aire de un contaminante a la cual se puede exponer un empleado por un período específico según el tipo de PEL asignado a dicho contaminante. Su sigla en inglés es "PEL"	Exposición promedio de un empleado a contaminantes del aire en un turno de trabajo de ocho horas de una semana laboral de 40 horas, que no se debe exceder. Su sigla en inglés es "TWA".				
<p>Aseguramiento de la calidad</p>	<p>El proceso de esterilización a baja temperatura debe supervisarse de forma confiable con indicadores físicos, químicos y biológicos fácilmente disponibles. Los complejos procesos de esterilización que se emplean, junto con la preocupación de que algunos de los parámetros fundamentales no se pueden medir directamente ni controlar, exigen el monitoreo del proceso.</p> <p>El monitoreo del proceso se compone de cuatro aspectos claves: ejecutar, leer, registrar y conservar.</p> <p>No existe un producto de monitoreo único capaz de proporcionar toda la información necesaria para garantizar una esterilización eficaz. Por lo tanto existen prácticas recomendadas, que establecen, que se debe usar la información disponible a partir de los indicadores físicos, químicos y biológicos en la evaluación del proceso antes de autorizar una carga. Es de absoluta importancia que los técnicos de las centrales de esterilización puedan leer e interpretar la información de supervisión física y los cambios de color de los indicadores químicos, además de saber cómo manejar, usar e interpretar los resultados de los indicadores biológicos.</p>				
<p>Penetración</p>	<p>Muchos de los dispositivos e instrumentos médicos modernos son mucho más complejos que hace algunos años. No solo el esterilizante debe penetrar a través del material del empaquetado (en algunos casos, varias capas), sino que también llegar a lúmenes estrechos y entre superficies fuertemente unidas. Si el esterilizante no logra penetrar hasta los sitios de más difícil acceso donde se albergan los microorganismos, el proceso de esterilización no será eficaz.</p> <p>Las propiedades de un esterilizante químico influyen en su capacidad para penetrar de forma eficaz. Algunos productos químicos, como el ETO, que inactivan los microbios mediante "alquilación", interactúan con proteínas específicas de los microbios con las que reaccionan. Esto permite que el producto químico penetre a través del envase y los materiales hasta llegar a las superficies remotas donde se albergan los microbios. Otros productos químicos que inactivan los microbios lo hacen a través de un proceso específico que se denomina "oxidación". Reaccionan fácilmente y se pueden agotar antes de llegar a todas las superficies que se debe esterilizar. Nota: esta es una de las razones por las cuales es importante ubicar los dispositivos de control en lugares difíciles donde se debe esterilizar.</p>				
<p>Compatibilidad de materiales</p>	<p>No debe haber cambios en la funcionalidad de los dispositivos que se están esterilizando luego de varios ciclos de esterilización. El material que se emplee para el empaquetado:</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> • Debe ser permeable al esterilizante • Debe permitir la liberación de gases residuales durante la aireación • Debe proporcionar una barrera contra el polvo y los líquidos, así como también los microorganismos • Debe resistir las rasgaduras y perforaciones • Debe permitir abrirlo de forma fácil y aséptica sin contaminación • No debe tener componentes tóxicos ni tintes de colores • Debe tener sellos con una integridad comprobada
Adaptabilidad	El proceso debe ser compatible con las prácticas médicas actuales, o permitir su fácil modificación para poder cumplirlas
Aprobación	El sistema de esterilización debe contar con autorización y registro por parte de los organismos reguladores correspondientes (57)

Métodos químicos gaseosos

Tabla. 52 Óxido de etileno (ETO)

Descripción	El óxido de etileno es un agente químico con alto poder microbicida, utilizado para esterilizar artículos sensibles al calor y a la humedad. Su presentación es en forma líquida y se volatiliza formando un compuesto gaseoso. Tiene alta eficacia biocida, acción rápida y gran poder de difusión y penetración. Sin embargo, previo a la decisión de esterilizar materiales con ETO, es necesario conocer la compatibilidad de los mismos con este agente porque hay elementos como acrílicos, algunos lentes, artículos eléctricos y drogas entre otros que son afectados por el gas produciendo alteraciones o inactivación. Puede absorberse en materiales porosos por lo que se requiere aireación prolongada para su eliminación residual previo a su uso. El PVC es el material que absorbe más óxido de etileno. Los tiempos de aireación en equipos automáticos están recomendados en base a lo requerido para remover el agente del PVC.	
Presentación	En la actualidad la presentación más frecuente es al 100 %. Dado que el ETO puro es inflamable y explosivo, en esta presentación viene en cartuchos sellados para un solo ciclo que sólo se rompen en el momento que se inicia la esterilización estando el equipo cerrado. Hace 10 años, la formulación ETO era en cilindros de 45 kg al 12% y freón al 88% este último usado como retardante de llama (ETO 88/12). Los clorofluorcarbonos (CFCs) como el freón son productos que destruyen la capa de ozono. El daño al ambiente hizo que en 1987, países se comprometieran a cesar la producción de sustancias que afectan o deterioran la capa de ozono (Protocolo de Montreal Acta final. Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente PNUMA 1987). Dentro de los términos de este acuerdo algunos países, no pueden incrementar su uso y deben cesarlo totalmente año 2006. En 1994 la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) en su Programa País para la protección de la capa de ozono ratificó los acuerdos del Protocolo de Montreal y adelantó el plazo de cese de uso de clorofluorcarbonos al año 2000. Por lo anterior, en la actualidad no deben utilizarse equipos de ETO/freón. En caso que existan estos equipos en los hospitales, deben ser modificados para utilizarlos con otras formulaciones. (76)	
Mecanismo de acción	Su acción microbicida se produce por alquilación de la pared celular del microorganismo que inhabilita a la célula para tener un metabolismo normal o reproducirse. (76)	
Propiedades físicas	Solubilidad en agua	Muy soluble
	Solubilidad en solventes orgánicos	Soluble en casi todos
	Punto de ebullición	10,4°C a 760 mm de Hg

	Olor del gas	Perceptible por encima de 700 ppm (5)		
Propiedades químicas	<p>El ETO es una sustancia altamente reactiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacciona con el agua para formar etilenglicol • Reacciona con iones cloruro para formar etilenclorhidrina • Tiene propiedades alquilantes, combinándose con distintos grupos químicos como sulfhidrilo, amino, carbonilo, etc. (5) 			
Parámetros de esterilización	Parámetro	Descripción general	Método de control (monitoreo)	Comentario
	Tiempo	A mayor tiempo de exposición, mayor es el tiempo de esterilización. Los tiempos de exposición breves pueden dificultar la esterilización de toda la carga	Fácil de medir y monitorear por los monitores físicos propios del equipo.	Se debe leer el gráfico de datos.
	Temperatura	A mayor temperaturas, más rápida son las reacciones. Las temperaturas de ciclo más bajas exigen tiempos de exposición más prolongados para obtener el mismo nivel de esterilización	Fácil de medir y monitorear por los monitores físicos propios del equipo.	Se debe leer el gráfico de datos.
	Concentración	El ETO generalmente está disponible en mayor concentración que la necesaria para una carga normal.	Se mide indirectamente con un manómetro.	
	Humedad Relativa	Lo óptimo es una condición de 35% de humedad relativa, que es a la cual se destruyen los microorganismos. Normalmente se usa una condición de humedad relativa mayor debido a las variaciones de envasado y las cargas.	Se mide indirectamente con un manómetro o, en equipos modernos con un sensor de humedad relativa directo.	Una humedad relativa baja es una causa frecuente de fallas en el ciclo.
Equipamiento para la esterilización por ETO	<p>La esterilización por ETO debe ser realizada en equipos que reúnen los parámetros para lograr la esterilización. Los equipos existentes son automáticos con dispositivos de seguridad que impiden abrir el equipo mientras no se haya completado el ciclo. Están dotados de un sistema de vacío para facilitar la introducción del gas en la cámara y la evacuación después del período de exposición. Existen unidades de distintos tamaños y cada establecimiento deberá seleccionar el adecuado de acuerdo a sus necesidades.</p>			

	<p>Los equipos que funcionan con ETO al 100% son de menor tamaño debido a que las ampollas de ETO puro no pueden exceder ciertas proporciones para evitar riesgos de inflamación.</p> <p>La instalación de los equipos de ETO y el almacenamiento del agente requiere ciertas condiciones que minimicen el riesgo de exposición al gas al personal que los opera y los riesgos de incendio asociados a su inflamabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar en una zona ventilada que asegure los límites permitidos de ETO ambiental y alejadas de la circulación del personal y público. • Su instalación debe ser accesible al servicio de mantenimiento. • El agente se debe almacenar con medidas de seguridad de acuerdo a instrucciones del fabricante según si se trata de ETO 100% o mezcla y su cumplimiento debe ser supervisado en forma permanente. Las medidas de seguridad están relacionadas con el tamaño de la bodega, los requerimientos de ventilación y el volumen de gas que es posible almacenar. (76)
--	--

Etapas de la esterilización por ETO

Acondicionamiento y Humidificación	Después de introducida la carga y cerrada la puerta se produce un vacío inicial para extraer el aire de la cámara, este último impide que el gas llegue a todas las zonas de la carga. Una vez alcanzado el vacío requerido se cierra la válvula que lo controla y se inicia la fase de calentamiento y humectación de la carga y cámara.
Exposición al gas	Se activa la válvula de entrada del gas permitiendo que ingrese a la cámara hasta alcanzar la concentración adecuada. En ese momento, se cierra la válvula de ingreso de gas y comienza el ciclo de esterilización. Durante ese período se mantiene la concentración de gas en el interior de la cámara.
Extracción del gas	El gas es eliminado de la cámara mediante varios vacíos sucesivos y se abre el ingreso de aire filtrado hasta igualar las presiones llevándolas a presión atmosférica. En ese momento termina el ciclo de esterilización y se puede proceder a la aireación ya sea dentro del equipo o en gabinete separado.
Aireación	<p>Tiene como objetivo la remoción de óxido de etileno de los materiales dejándolo dentro de límites seguros para el paciente y el operador. Debe realizarse por medio de aire filtrado forzado ya sea dentro del mismo esterilizador o en un equipo especialmente diseñado para ese fin. La aireación en el ambiente abierto, se considera inefectiva por el poco control que se tiene del proceso, el riesgo de exposición del personal y porque es posible que no permita totalmente la salida del gas de los materiales.</p> <p>En caso que el aireador forme parte del equipo esterilizador, una vez terminado el período de esterilización, se debe activar el mecanismo de aireación sin abrir la puerta.</p> <p>Este sistema reduce la eficiencia del equipo porque no puede ser utilizado nuevamente sino hasta completar el período de aireación.</p> <p>Los gabinetes de aireación separados requieren que la carga sea sacada del esterilizador y trasladada a otro equipo. Existen equipos aireadores de dimensiones similares a los esterilizadores lo cual permite que se utilicen los mismos carros y bandejas en uno y otro para el traslado del material sin manipularlos. Los establecimientos que cuentan con aireadores separados requieren mayor control de la ventilación del recinto debido a que aumentan los niveles de ETO ambiental en el momento que se abre la puerta del esterilizador y se traslada la carga al aireador.</p> <p>Los aireadores funcionan por medio de aire filtrado y temperatura entre 50° y 60° C que en general corresponde a la misma temperatura que</p>

se usa para la esterilización El tiempo de aireación es inversamente proporcional al aumento de la temperatura. A mayor temperatura menor tiempo de aireación. Las recomendaciones acerca de los tiempos de aireación, se basan en el tiempo de eliminación de ETO residual del PVC, que constituye el material que absorbe mayor cantidad de ETO. Estas recomendaciones son:

En cámara 50° C 12 horas
En cámara 60° C 8 horas

No obstante, los tiempos de aireación se pueden determinar localmente dependiendo del tipo de material y las recomendaciones del fabricante ya que cada material absorbe y elimina de manera diferente y en cantidad diferente el gas. Como fue mencionado, el PVC y el poliuretano absorben en forma importante gas y necesitan tiempos prolongados de aireación, en cambio el polietileno y el polipropileno absorben menos cantidad y pueden disolverlo en menor tiempo.

El teflón y el nylon absorben baja cantidad de óxido de etileno, a pesar de esto su enlace con los materiales es muy fuerte por lo que requieren de un largo período para eliminarlo. (76)

Además de la naturaleza de los materiales, la aireación se ve influida por características propias del material (tipo, grosor, densidad, superficie), el ciclo o procedimiento utilizado (concentración del gas, temperatura, tiempo y humedad), el tipo de empaque, la distribución de la carga y temperatura. No está permitido en la actualidad ventilar los artículos en ambientes abiertos debido a los largos períodos de exposición requeridos (si se trata de PVC, pueden ser mayores a 7 días), el aumento de ETO ambiental y las dificultades de certificación y supervisión.

Las temperaturas de esterilización varían entre 35°C y 55°C, y los tiempos de exposición entre 1 hora 20 minutos y 4 horas.

- Vale señalar que siempre se trabaje con la premisa que *a menores temperaturas se requieren mayores tiempos de aireación.*
- La esterilización por ETO es recomendable siempre y cuando sea *automatizada.*

Monitoreo de los equipos de óxido de etileno	Nivel	OSHA:PEL Límite de TWA de 8 horas de trabajo	NIOSH Límite de IDLH
		1,0 ppm	800 ppm

máximo permitido para dispositivos médicos: 5 ppm

Ventaja Penetración y compatibilidad superiores. Permite la esterilización de material termosensible. Certificable. No hay restricción de lúmenes.

Desventaja Ciclo total prolongado. No es efectivo contra priones. Tóxico para el personal, pacientes y ambiente si no se maneja con las debidas precauciones. Requiere control ambiental y control residual en los materiales. (76)(5)

La validación tiene que venir determinada y ofertada por el fabricante de los autoclaves de ETO.

Validación de la esterilización por óxido de etileno	Técnica y material	
	Esta validación se realizará verificando la calidad de los siguientes elementos	
Ambiente	Se verificarán las instalaciones. Dentro del área física: la estructura misma, las dimensiones de climatización, la necesidad de una instalación de extracción del gas ambiental hacia el exterior. Además, se observarán las instalaciones eléctricas, el voltaje, los dispositivos de protección.	

	<p>Equipamiento</p>	<p>Se verificará la estructura de instalación del esterilizador, su adaptación física, la armonía, la ventilación, las distancias mínimas para facilitar el mantenimiento. También se verificará la existencia de un dispositivo para medir la cantidad de ETO residual en el ambiente.</p>
	<p>Operación</p>	<p>Se verificará la existencia de un Manual de Operación, la relación de repuestos más comunes, los datos que el servicio técnico ha registrado y un comprobante de certificación de funcionamiento del equipo</p>
	<p>Desempeño</p>	<p>Se evaluará el desempeño mediante la evaluación de la eficacia y la eficiencia. Se verificarán parámetros físicos establecidos, tipos de empaques, tipos de carga y sus registros, los tipos de materiales (cantidad y volumen), la disposición dentro de la cámara de los materiales y la capacidad, y adecuado uso de registros de los indicadores químicos y biológicos.</p>
<p>Se verificarán 3 ciclos completos con control químico y biológico durante un día con carga. (5)</p>		
<p>Medición y control del ETO</p>	<p>Para un mejor monitoreo y control de la exposición al ETO, la OSHA y la NIOSH recomiendan el monitoreo ambiental, los controles de ingeniería y ciertas estrategias de ventilación.</p>	
	<p style="text-align: center;">Monitoreo ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se puede realizar con monitores pasivos con nombres comerciales como: disponibles de 8 horas y 15 minutos. • Los controles de 8 horas deben realizarlo <i>2 veces al año</i>. • Los controles de 15 minutos deben realizarlo <i>4 veces al año</i>. • Este instrumento o monitor, que se parece a los dosímetros, debe estar colocado lo más cerca posible de la cara del operador, como si fuera el “fotocheck” de éste. • Posteriormente a la exposición, el monitor debe ser enviado para la lectura correspondiente del valor límite de la exposición. • También existen –pero no están disponibles en todos los países–, los analizadores infrarrojos, equipos de fotoionización, equipos electromecánicos y tubos detectores.(5) 	
<p>Recomendaciones generales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación del equipo en zonas ventiladas y alejado de la circulación del personal y del público. • Uso de barreras protectoras. • Realizar controles periódicos (monitoreo ambiental). • Si alguna persona presenta hipersensibilidad al ETO debe evitar su exposición. • La forma de garantizar la remoción del ETO en ambientes de trabajo y en materiales, a fin de evitar exposiciones que puedan acarrear graves consecuencias para la salud del personal o pacientes, se logra con el adecuado funcionamiento de los equipos de ventilación y extracción en los ambientes donde permanecen estos equipos y con el cumplimiento de todas las especificaciones técnicas recomendadas. • El sistema de ventilación debe expulsar el aire directamente hacia el exterior. • El conducto de extracción debe estar por debajo o al nivel de la puerta y del drenaje del equipo. • El cuarto debe tener 10 cambios de aire por hora, estar a 21° C, y tener una humedad relativa de 50%. • Es necesario monitorear los niveles de gas ETO en el cuarto. • Descargar el esterilizador inmediatamente después de finalizado el 	

	<p>ciclo. Abrir la puerta del esterilizador unos 5 a 10 cm y dejar inmediatamente el área por lo menos 15 min. Esto puede no ser necesario en esterilizadores con sistemas de purgado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacenado de los cilindros de ETO debe ser hecho en posición vertical. También durante el transporte deben estar asegurados.
<p>Síntomas asociados a la exposición al Óxido de etileno</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inicialmente: irritación de los ojos, vías respiratorias, nariz y garganta, con un “gusto peculiar”. Tardíamente: dolor de cabeza, náuseas, vómitos, disnea, cianosis, edema pulmonar, debilidad, anomalías del ECG, excreción urinaria de pigmentos biliares. Irritación de la piel y quemaduras por contacto directo. Elevación del recuento absoluto de leucocitos y descenso de los valores de hemoglobina siguen a las exposiciones intermitentes luego de varios años. En el caso de una exposición a altas concentraciones de ETO de corto tiempo de duración, se observaron un alto número de aberraciones cromosomales. La unión del ETO y el agua produce un compuesto tóxico denominado <i>etilenglicol</i> que deprime el sistema nervioso central y tiene toxicidad renal.
<p>Medidas de protección para el personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> El personal debe someterse al control médico semestral. En cuanto al empleador, el mismo tiene la obligación de hacer conocer al trabajador los riesgos de la utilización de ETO, debiendo documentar las instrucciones correspondientes; la nómina de los operarios expuestos; el consumo anual del gas; así como también el resultado de las mediciones semestrales del ETO ambiental. Dicha documentación debe constar además en el Libro de Inspección del Organismo de Higiene y Seguridad en el Trabajo, el cual debe estar bajo custodia del ingeniero especialista responsable ante el organismo oficial. Se prohíbe el trabajo con ETO a toda persona que presente discrasias sanguíneas o embarazo. El personal debe disponer de máscara con filtro específico para gas ETO o vapores orgánicos, bata y guantes protectores (neopreno, caucho-nitrilo o material similar) cada vez que intervenga en el proceso de esterilización con óxido de etileno. El ambiente de trabajo se debe controlar periódicamente y cada vez que haya sospecha de fuga de gas. Se debe descartar totalmente el uso de ampollas de vidrio conteniendo ETO puro. Los envases que contienen ETO se deben guardar en depósitos alejados del área de procesamiento, en ambientes que reúnan las condiciones de depósito de material inflamable. (5)

Carga del esterilizador con ETO (57)

El esterilizador se debe cargar correctamente para lograr una esterilización eficaz. La sobrecarga impide la eliminación del aire, la humidificación de la carga, la penetración del esterilizante y la desgasificación (eliminación de residuos) adecuadas. Al igual que con la esterilización por vapor, los artículos se deben colocar correctamente. Si es posible, se deben usar carros o canastos metálicos. Debido a que el metal no absorbe el ETO la exposición del operador se reduce si las cargas se trasladan a una

cámara separada para su aireación. Los artículos se deben disponer de tal manera que se evite el contacto con las paredes de la cámara. Las fundas se deben colocar en el borde en canastas de alambre. Se debe evitar apilar un paquete sobre otro.

Descarga del esterilizador de ETO (57)

Es obligatorio que las cargas procesadas se aireen completamente antes de sacar los artículos para su traslado. Los esterilizadores de ETO con aireador incorporado proporcionan un entorno más seguro debido a que eliminan la necesidad de trasladar la carga a otra cámara.

En el caso de los ciclos de esterilización sin aireación en el interior de la cámara, existen dos momentos en que se puede retirar la carga. En el caso de una carga procesada en un esterilizador sin ciclo de purga la puerta del esterilizador se debe abrir unos 15 cm durante 15 minutos antes de retirar la carga.

Los carros que contienen artículos esterilizados pero no aireados se deben halar (no empujar) a fin de minimizar la exposición del operador. La carga se debe colocar inmediatamente en el aireador, para luego iniciar el ciclo de aireación. Una vez que la carga se coloca en el aireador, no se deben agregar nuevas cargas de artículos esterilizados al mismo aireador.

En el caso de los esterilizadores con ciclo de purga, las cargas se deben retirar inmediatamente después de finalizar el ciclo a fin de impedir la acumulación de ETO que se produce si la puerta no se abre inmediatamente para retirar la carga. Si hay una demora en abrir la puerta, el ciclo de purga se debe repetir antes de abrir la puerta o de trasladar la carga.

Los monitores de proceso y del esterilizador deben permitir evaluar el grado de cumplimiento de los parámetros de esterilización.

Métodos físico-químicos: Dentro de este método tenemos:

Tabla. 53 Plasma de peróxido de hidrógeno

Descripción	Este método usa peróxido de hidrógeno como precursor de plasma. El plasma, que está considerado como un cuarto estado de la materia, diferente al líquido, sólido y gaseoso, está compuesto por iones reactivos, electrones y partículas atómicas neutras.
Presentación	Es proporcionado al equipo a través de cassetts sellados que son abiertos dentro del equipo como parte del ciclo sin posibilidad que se ponga en contacto con el operador.
Indicaciones	El peróxido de hidrógeno en su fase plasma, tiene propiedades esterilizantes a bajas temperaturas. Es útil para la esterilización de equipos y materiales que no resisten altas temperaturas.
Agente esterilizante	Peróxido de Hidrógeno vaporizado en solución acuosa al 58% al estado plasma.
Mecanismo de acción	Sinergismo entre la acción oxidante del peróxido de hidrógeno en estado vapor y la actividad alquilante de los radicales libres.

Parámetros del proceso	Concentración	6 ppm				
	Temperatura	<50°C				
	Tiempo total del ciclo	Dependen del modelo a usar. 28, 45, 51 y 75 minutos.				
	Presión	Sub atmosférica durante todo el ciclo. (5)				
Etapas de esterilización por plasma peróxido de hidrogeno	Vacío inicial	Después que los artículos son colocados en la cámara se extrae el aire, dejándola a una presión uniforme en cada uno de sus puntos. Tiene una duración aproximada de 25 minutos.				
	Inyección de peróxido de Hidrogeno H ₂ O ₂	El agente químico se libera de una ampolla que contiene 1,8 cc a una concentración de 58% en estado líquido en una o dos etapas y se vaporiza en la cámara.				
	Difusión	Contacto de H ₂ O ₂ con la carga a esterilizar				
	Plasma	Se activa un campo magnético (radiofrecuencia), que transforma la molécula de H ₂ O ₂ en plasma. (76)				
Monitoreo de los equipos de esterilización con plasma peróxido de hidrogeno	<table border="1"> <thead> <tr> <th>OSHA:PEL Límite de TWA de 8 horas de trabajo</th> <th>NIOSH Límite de IDLH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,0 ppm</td> <td>75 ppm</td> </tr> </tbody> </table>	OSHA:PEL Límite de TWA de 8 horas de trabajo	NIOSH Límite de IDLH	1,0 ppm	75 ppm	
	OSHA:PEL Límite de TWA de 8 horas de trabajo	NIOSH Límite de IDLH				
1,0 ppm	75 ppm					
	En el caso de la esterilización por plasma de H ₂ O ₂ en los equipos al finalizar el ciclo de esterilización éste último se descompone en oxígeno y agua por lo que no se requiere monitoreo ambiental. (76)					
Ventaja	Compatible con la mayoría de los materiales de uso médico. Ausencia de residuos tóxicos para el personal y el ambiente. Fácil instalación, rapidez del proceso. Ciclos de corta duración.					
Desventajas	<p>No son compatibles con este método los derivados de la celulosa como papel, madera, género, lino, ni tampoco líquidos y polvos. No elimina priones.</p> <p>Para la esterilización de lúmenes de hasta dos metros de largo y entre 1 y 3 mm de diámetro, existe un sistema denominado por los fabricantes <i>“intensificadores de plasma o booster”</i> los cuales se acoplan en un extremo del lumen con el fin de adicionar peróxido de hidrogeno y ponerlo en contacto con el lumen para lograr su “esterilización”. El sistema de intensificadores ha sido aprobado por algunos países. <u>NO se debe utilizar plasma en ninguna circunstancia para lúmenes de diámetro menor a 1mm y largo mayor a 2 metros.</u>(5) (76)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada unidad de intensificadores contiene 0,145 ml de Peróxido de Hidrógeno a 58% • Su uso depende de las reglas para lúmenes y del modelo del equipo • Uso en conjunto con el Adaptador <p>El peróxido de hidrogeno destruye los microorganismos mediante oxidación, y la concentración del H₂O₂ se aumento del 58% al 95% para su uso con equipos más modernos a fin de disminuir el tiempo de exposición y las restricciones de lumen. (57)</p>					

Validación del plasma peróxido de hidrógeno	Técnica y material	
	Esta validación se realizará verificando la calidad de los siguientes elementos	
	Ambiente	Se verificarán las instalaciones. Dentro del área física: la estructura misma, las dimensiones de climatización, Además, se observarán las instalaciones eléctricas, el voltaje.
	Equipamiento	Se verificará la estructura de instalación del esterilizador, su adaptación física, la armonía, la ventilación, las distancias mínimas para facilitar el mantenimiento.
	Operación	Se verificará la existencia de un Manual de Operación, la relación de repuestos más comunes, los datos que el servicio técnico ha registrado y un comprobante de certificación de funcionamiento del equipo.
Desempeño	Se realiza mediante microprocesador para los parámetros físicos, existen indicadores químicos específicos y un paquete test de indicador biológico que consiste en una bandeja de plástico con una abertura de difusión restringida que termina en un compartimiento cerrado conteniendo un indicador químico y un indicador biológico. El indicador químico indica que el peróxido de hidrógeno, una parte esencial del ciclo de esterilización, ha sido introducido en la cámara de esterilización; y el indicador biológico consiste en una tira de papel conteniendo 10 ⁶ esporas de <i>Bacillus subtilis</i> var. <i>niger</i> en una funda de Tyvek®. (5)	
Se verificarán los parámetros físicos, con un paquete de prueba, seguidos de 3 ciclos completos con control químico y biológico, durante 1 día con carga.		

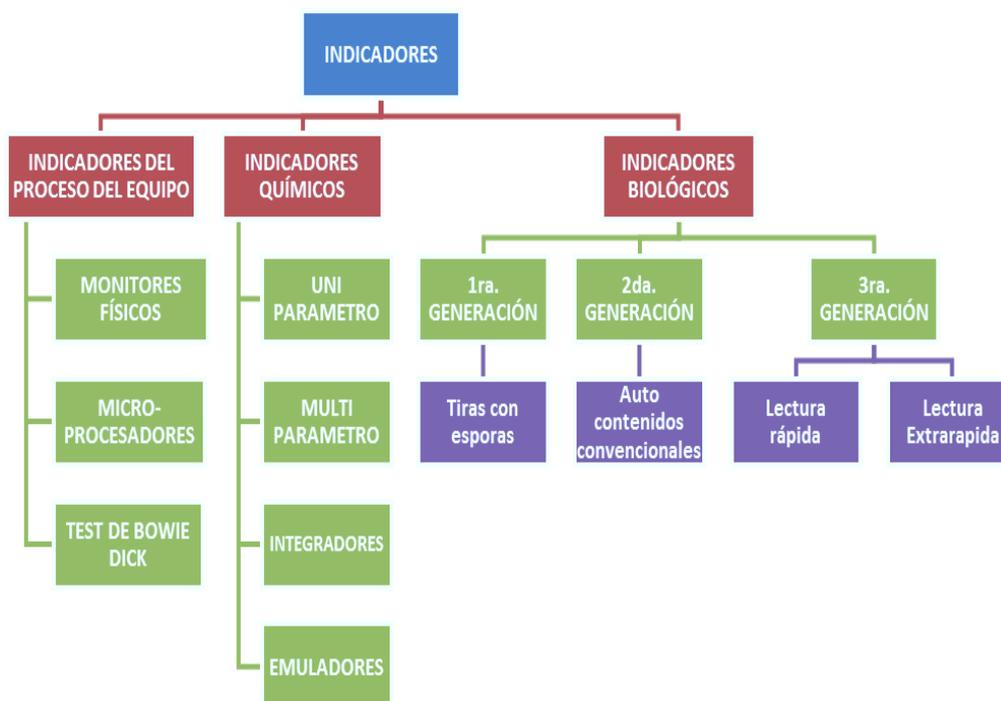
11.3 Métodos de control del proceso de esterilización (76)

La esterilización de los materiales de atención directa es una medida comprobadamente efectiva para prevenir IIH. La obtención de material “estéril” depende de una serie de parámetros que deben ser cuidadosamente observados por el equipo de salud a cargo de los procesos. Para que un producto sea clasificado como estéril se debe garantizar que todas las etapas del proceso fueron realizadas en forma correcta y que el proceso de esterilización es validado. A fin de cumplir este objetivo, se han diseñado monitores o indicadores de esterilización.

Los monitores o indicadores son equipos o reactivos que permiten certificar que el proceso de esterilización se efectuó en forma apropiada. Algunos tienen como propósito evaluar las variables críticas del proceso que cuando experimentan un cambio afectan la letalidad de los microorganismos. Estas variables pueden ser de acuerdo al método: tiempo, temperatura, humedad, presión o concentración de gases. Otros indicadores certifican que el equipo lleva a cabo el proceso en forma fiable y reproducible. También existen indicadores que certifican muerte de microorganismos. El nivel de seguridad de los procesos de esterilización depende en forma importante de la validación y supervisión permanente y rutinaria de cada ciclo. (ver anexo 18.1)

Figura. 12

Clasificación de los monitores o indicadores de esterilización



Dentro del monitoreo o indicadores de esterilización tenemos los siguientes:

- Indicadores del proceso del equipo
- Indicadores químicos.
- Indicadores biológicos

Tabla. 54 Indicadores del proceso del equipo

Monitores físicos	
<p>Son elementos de medida incorporados al esterilizador, tales como termómetros, manómetros de presión (barómetros), cronómetros, sensores de carga, válvulas y sistemas de registro de parámetros, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permiten visualizar si el equipo ha alcanzado los parámetros exigidos para el proceso. En la actualidad muchos equipos tienen un microprocesador que imprime las características del proceso en todas sus etapas, sin embargo estos monitores pueden presentar errores o no reflejar lo que ocurre realmente con el proceso. Esto es especialmente cierto debido a la existencia de otros factores que afectan la esterilización, como son el tamaño de la carga y la presencia de materia orgánica no detectados por los monitores físicos. • Los monitores físicos son de gran utilidad, pero no suficientes como indicadores de esterilización. Además deben ser calibrados periódicamente para garantizar la información que proporcionan. 	
Periodicidad de uso	En cada ciclo de esterilización
Temperatura	Por medio de sensores de temperatura propios del aparato y otros

	externos. Se registran temperatura de cámara y del interior de los paquetes.
Presión	Por medio de manómetros, manovacúómetros o sensores de presión que deben ser calibrados periódicamente
Tiempo	Según reloj propio del equipo calibrado periódicamente.
Termómetro de máxima	Indica la temperatura más elevada que se ha alcanzado, pero no su tiempo de duración. A la finalización del ciclo, verificar con los registros impresos que pudiera emitir el equipo, el cumplimiento de los parámetros con los valores requeridos para el ciclo total de esterilización. Dichos registros deben ser archivados con el resto de la documentación del proceso. (5)

Microprocesadores

Son procesadores electrónicos incorporados en algunos equipos, y tienen las siguientes características:

Característica	Objetivos
Memoria	Permite almacenar secuencialmente los programas de esterilización realizados, pruebas específicas como por ejemplo, prueba de vacío y test de Bowie-Dick y verificación de cumplimiento de parámetros requeridos
Tarjeta de entrada de datos	Recibe los datos controlados durante la secuencia del programa, los cuales son comparados con los almacenados en la memoria.
Tarjeta de salida de datos	Permite certificar el cumplimiento de la secuencia del programa. En caso de que los datos comparados no sean los programados envía señal de error. También envía datos al sistema de impresión de los parámetros críticos. (57)

TEST DE BOWIE DICK

Es una prueba de rendimiento del equipo que evalúa la eficiencia de la bomba de vacío. El vacío es indispensable para eliminar el aire de la cámara y que la entrada de vapor a la carga se realice en forma rápida, homogénea y previsible.

La prueba consiste en evacuar la cámara esterilizadora hasta lograr el vacío requerido que es verificado en una hoja de prueba que cambia de color en forma uniforme. Esta prueba **sólo puede ser realizada en esterilizadores a vapor con pre-vacío**. Se debe realizar diariamente utilizando un paquete de prueba con características estandarizadas. (76)

Consiste en una hoja con indicador químico especialmente diseñado que se pone en el interior de un paquete de prueba y se somete entre 134 °C por no más de 3,5 a 4 minutos. Si el vapor penetra rápidamente y no hay bolsas de aire se obtendrá un viraje uniforme, en caso contrario en los lugares donde quedaron burbujas se verán diferencias de color. **El test de Bowie-Dick debe hacerse diariamente para evaluar el equipo antes de iniciar la primera con cámara vacía.** Y cada vez que este sea sometido a una reparación. Para realizar el test deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

1. Confección manual del Test de Bowie Dick

- Cada paquete debe utilizarse para solo una prueba.
- La hoja de prueba de Bowie-Dick debe centrarse en la superficie que corresponde a la mitad del paquete y se envuelve de acuerdo a técnicas habituales.
- El paquete de prueba estará formado por paños o toallas de algodón puro, doblados de forma que finalmente alcancen la medida de 25 x 25 x 30 cm y un peso aproximado de 6.5 Kg. En el centro del paquete se colocará una hoja de prueba Bowie-Dick y todo tendrá su envoltorio correspondiente.
- Cabe aclarar que comercialmente existen test de prueba desechables previamente confeccionados y estandarizados que cumplen con las con las condiciones requeridas.

(5)

2. Instrucciones para realizar el test o prueba

- El paquete de prueba debe colocarse en la cámara vacía del esterilizador a vapor, sobre el drenaje. Debe situarse en posición horizontal equidistante a las paredes laterales de la cámara.
- Si el esterilizador dispone de dos o más programas, seleccionar el que tenga un tiempo de exposición menor. (76)
- Para realizar la prueba primero se debe ejecutar un ciclo abreviado que excluya el ciclo de secado para calentar el esterilizador. (57)
- Retirar el paquete e interpretar los resultados de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Para que la prueba sea correcta, el indicador debe haber cambiado de color uniformemente en toda su extensión y haber alcanzado el tono final recomendado por el fabricante.
- Si el resultado es incorrecto debe realizarse una segunda prueba, y si persiste el resultado, notificar a mantenimiento para la revisión del equipo. (76)

Al final del ciclo se retirará el paquete y se interpretarán los resultados:

Prueba correcta: el indicador habrá virado hacia otra tonalidad de manera uniforme y en toda su extensión

Prueba incorrecta: se manifiesta por un color más tenue que el indicado por el fabricante o por la aparición de manchas o zonas de distinto color o densidad de color. Si el test indicara una esterilización incorrecta (positivo) deberá ser repetido. Si se confirma esto, debe interrumpirse la operación del equipo y solicitar asistencia a mantenimiento (revisión de purgadores, solenoides y bomba de vacío). Después de la revisión, se volverá a tomar el test para corroborar su funcionamiento. (5)

Indicadores químicos

Están dirigidos a la monitorización rutinaria de los procesos de esterilización. Son dispositivos que contienen sustancias químicas que cambian de color o de estado cuando se exponen a una o más variables críticas del proceso. Para cada método de esterilización, se definen como críticos distintos parámetros:

Método	Parámetros críticos
Vapor	Tiempo, temperatura y vapor saturado
Calor seco	Tiempo y temperatura
Óxido de etileno (ETO)	Tiempo, temperatura, humedad y concentración de ETO
Plasma de peróxido de hidrogeno	Tiempo, temperatura, humedad y concentración de peróxido de hidrógeno

Los indicadores químicos se utilizan además para diferenciar si un artículo ha sido expuesto a un proceso, de los que no lo han sido. Existen indicadores químicos externos que son cintas adhesivas de papel especial o los que se encuentran insertos en los empaques e indicadores químicos internos que son tiras que van dentro de un paquete.

Periodicidad de uso:

- En cada ciclo y/o paquete.
- Los indicadores químicos utilizados para cada proceso, deben reunir las siguientes condiciones:
 - Impresos con cintas no tóxicas.
 - Estables a través del tiempo.
 - De fácil lectura e interpretación.
 - Que no deje residuos.(goma)

Los indicadores químicos permiten verificar que un artículo ha sido sometido a un proceso

de esterilización e identificar el método de esterilización utilizado debido a que son específicos para cada uno. Sin embargo, se debe tener presente que por sí solos no garantizan la calidad del proceso debido a que pueden cambiar de color aun cuando no se hayan cumplido todos los parámetros de esterilización. En ocasiones su lectura no es suficientemente clara para ser interpretados. No obstante si el indicador no vira debe interpretarse como falla del proceso y el paquete no debe ser utilizado en ninguna circunstancia. Dado que los indicadores deben ser leídos por los usuarios en los servicios previos al uso del artículo, el personal debe estar entrenado tanto en su interpretación como en sus características. (4)

En la actualidad se describen varias categorías de indicadores químicos (Norma ISO 11140-1)

Indicadores de proceso

Son cintas adhesivas impregnadas con tinta termoquímica **que cambia de color** cuando es expuesta a una temperatura determinada. Destinados al uso de elementos de carga individual y diseñados para mostrar la exposición al proceso. Es utilizado como ayuda para distinguir los elementos procesados de los no procesados. (5)

Indicadores de pruebas específicas test de BOWIE DICK

Destinados al uso en pruebas específicas. Ya mencionado y explicado anteriormente.(76)

Indicador multiparamétrico

Es un tipo de indicador de múltiples parámetros mínimos (tiempo y temperatura) del proceso de esterilización. Consiste en una tira de papel impregnado con tinta termocrómica, que cambia de color cuando ha sido expuesta a las condiciones mínimas necesarias del método. Los colores de la tinta pueden variar de acuerdo al proveedor. (5)

Indicador integrador

Son indicadores designados para reaccionar ante todos los parámetros críticos del proceso de esterilización en autoclave (temperatura, tiempo, calidad del vapor) dentro de un intervalo específico del ciclo de esterilización. Estos indicadores son mucho más precisos que los de Clase IV. Se deberán utilizar dentro de cada paquete como indicador interno.(5) Se deben colocar en el centro geométrico, NO en la parte superior en paquetes de envoltura de tela y bandejas de instrumentos envueltas.

Indicadores biológicos

Se considera el medio definitivo existente para confirmar la esterilización de materiales. Están diseñados para confirmar la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización. Consisten en preparaciones estandarizadas de microorganismos vivos específicos que observan la mayor resistencia comprobada a un método de esterilización determinado o reactivos químicos capaces de detectar enzimas o proteínas específicas de estos microorganismos. (76)

Periodicidad de uso

Calor húmedo	1 por carga y después de cada reparación de equipo 3 cargas con cámara vacía. (76)	<p>Y además toda vez que el equipo haya sido reparado. Cada vez que el equipo se utilice para la esterilización de prótesis o implantes. La norma ANSI/AAMI ST79:2006 recomienda que todas las cargas que contengan dispositivos implantables se deben controlar con un dispositivo de comprobación del proceso (DCP) y dejar en cuarentena hasta que los resultados de las pruebas del Indicador biológico estén disponibles.</p>
Óxido de etileno	1 por carga	
Gas plasma peróxido de hidrogeno	1 por carga	
Calor seco (no está recomendado por no permitir monitoreo de efectividad)		
<p>Dispositivos de comprobación de proceso (DCP): (<i>también llamados paquete desafío</i>) pueden ser preparados en el hospital o se pueden adquirir en el comercio paquetes de prueba de comprobación desechables, armado con el indicador biológico en el interior de cada paquete.</p>		<p>Estos se componen de 16 compresas quirúrgicas lisas o absorbentes limpias, preacondicionadas y reutilizables, que se encuentren en buenas condiciones. El tamaño de cada compresa es de aprox. 41 cm x 66 cm (16" x 26"). Cada toalla se dobla a lo largo en tercios y luego a lo ancho por el centro. Luego de doblarlas, las toallas se colocan una sobre otra con los pliegues contrapuestos, para formar una pila de aprox. 25 cm x 25 cm x 30 cm. Uno o varios indicadores biológicos (IB) se colocan entre la octava y novena compresa en el centro geométrico aproximado del paquete. Los indicadores químicos se colocan adyacentes a ellos; luego el paquete se cierra con cinta.</p>
<p>Estos dispositivos también deben usarse para probar la calificación del esterilizador después de la instalación, reubicación, mal funcionamiento, reparación importante y fallas del proceso de esterilización. (57)</p>		
Partes de un indicador biológico		
<p>Cada indicador biológico debe especificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de esporas • N° de lote • Fecha de vencimiento • Valor D (Cantidad de tiempo que se requiere para eliminar el 90% de los microorganismos presentes) 		
<p>Los controles biológicos deben cumplir con normas nacionales o internacionales vigentes. (5)</p>		
Referentes biológicos		
Calor húmedo	<i>Geobacillus stearothermophilus.</i>	Están diseñados de tal manera que la

Óxido de etileno	<i>Bacillus atrophaeus</i>	lectura e interpretación sea muy fácil y rápida para confirmar la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización. Estos indicadores se deben introducir en el interior, y en el punto medio, de los paquetes más grandes y más pesados de la carga. Deben usarse diferentes controles en los distintos ciclos de cada equipo. (5)
Gas plasma peróxido de hidrógeno	<i>Geobacillus stearothermophilus</i>	
<p>Los indicadores biológicos son preparados que contienen una carga suficiente de microorganismos de alta resistencia (<i>Geobacillus stearothermophilus</i>, <i>Bacillus atrophaeus</i> y otros) a la esterilización y cuya destrucción, al ser sometidos a un ciclo determinado, indica que ésta se ha desarrollado satisfactoriamente.</p>		

Tipos de indicadores biológicos

<p>Segunda generación Auto contenidos convencionales</p>	<p>Son esporas viables sobre papel que ofrecen gran resistencia a los agentes esterilizantes dentro de un tubo plástico que contiene un caldo de cultivo. Constituyen los indicadores biológicos utilizados con mayor frecuencia. Existen incubadoras especialmente diseñadas para este tipo de indicadores que permiten procesarlos en el mismo servicio. <u>Su lectura es en 24-48 horas (de acuerdo al agente esterilizante, ver especificaciones del fabricante).</u> Existe este diseño de indicadores biológicos para la mayoría de los métodos de esterilización: óxido de etileno, calor húmedo, vapor de formaldehído y plasma de peróxido de hidrógeno. Se incuban a la temperatura señalada por el fabricante y se interpreta su resultado observando el cambio de color. El medio de cultivo contiene un reactivo (ácido-base) que cambia de color según el pH del medio de cultivo. Antes de introducir el vial en la incubadora, la capsula de cristal se rompe y el caldo se libera sobre la tira con esporas.</p>								
<p>Tercera generación de lectura rápida</p>	<p>Consisten en un sustrato que al detectar una enzima activa asociada a esporas de microorganismos pasa a ser fluorescente produciendo un resultado positivo o negativo. La fluorescencia indica la presencia de la enzima (falla en el proceso de esterilización evidenciada por una luz roja de la incubadora de lectura rápida). La no-fluorescencia indica la inactivación de la enzima (proceso de esterilización adecuado evidenciado por una luz verde en la incubadora). (76) <u>La lectura para la esterilización por vapor es a las 3 horas y para el óxido de etileno de 4 horas.</u></p> <table border="1" data-bbox="726 1657 1300 1892"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lectura de Resultados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amarillo</td> <td>Proceso de Incubación, sin resultados</td> </tr> <tr> <td>Rojo y alarma</td> <td>Positivo. Proceso de esterilización fallido</td> </tr> <tr> <td>Verde</td> <td>Negativo. Proceso de esterilización aceptado</td> </tr> </tbody> </table>	Lectura de Resultados		Amarillo	Proceso de Incubación, sin resultados	Rojo y alarma	Positivo. Proceso de esterilización fallido	Verde	Negativo. Proceso de esterilización aceptado
Lectura de Resultados									
Amarillo	Proceso de Incubación, sin resultados								
Rojo y alarma	Positivo. Proceso de esterilización fallido								
Verde	Negativo. Proceso de esterilización aceptado								
	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura confiable en 1 hora • Reduce el tiempo de cuarentena y confirma si el 								

Indicadores biológicos enzimáticos detección de fluorescencia

- proceso de esterilización fue adecuado
- Productividad
 - Rapidez de respuesta
 - Seguridad: reduce el riesgo de la entrega de cargas contaminadas
 - Reduce el riesgo de infecciones asociadas con el uso de material médico no estéril
 - Elimina reprocesos
 - Detecta más rápido el mal funcionamiento de los esterilizadores
 - Permite validar la reparación y volver a utilizar el equipo más rápidamente.

Procedimiento básico de uso de indicadores biológicos de lectura a las 48 horas

- Colocar en el centro de un paquete (ropa quirúrgica) un indicador biológico, rotulando su posición, lote de carga, fecha y número de autoclave, con carga completa en un ciclo normal de trabajo.
- Después, ubicar el paquete en la parte central de la cámara y comenzar el ciclo.
- Después de terminado el ciclo, se procederá a llevarlo a la incubadora de 56°C para los indicadores utilizados en autoclave (*G. stearothermophilus*), y a la incubadora de 37°C para los indicadores utilizados en óxido de etileno (*Bacillus atrophaeus*).
- Se romperá la ampolla interna, antes de colocarlo dentro de la incubadora, para que el medio de cultivo quede en contacto con las esporas.

A las 48 horas, registrar los resultados:

Resultado negativo	Resultado positivo
Cuando el indicador NO cambia de color según el protocolo previo EO (verde), autoclave (violeta) lo que se traduce en proceso de esterilización correcto o adecuado.	Si el proceso de esterilización fuera inadecuado, el indicador cambiará de color al amarillo, lo cual nos indica que los bacilos aún permanecen vivos y desarrollaron en el medio de cultivo. En ese caso, informar, e inmediatamente hacer el seguimiento de todos los paquetes esterilizados en ese lote para su reprocesamiento
<u>La desventaja de estos indicadores es el tiempo de espera por los resultados.</u>	

“Todos los procesos de esterilización deben ser controlados por medio de monitores físicos, indicadores químicos y biológicos”. (5)

Fuente: Acosta S. Andrade V. 2008. (5); International Association of Healthcare Central Service. 2013(57); Ministerio de Salud de Chile, 2011 (76)

Liberación paramétrica (76)

Es un proceso destinado a declarar un producto como "estéril" basándose en la certificación de procesos físicos y más en el resultado de indicadores biológicos.

Para lograr liberación paramétrica de los artículos se debe contar con verificadores que de muestren que todas las etapas del proceso de esterilización se cumplieron en forma óptima y que no hubo incidentes que pudieran haber afectado inadvertidamente su eficacia.

En algunos países se considera que este tipo de certificación es mucho más confiable para validar ciclos de esterilización que el uso de indicadores biológicos,

dado que el objetivo de la esterilización es producir productos funcionales y seguros para el uso en pacientes y este objetivo puede ser alcanzado mediante un control riguroso de la operación total. La implementación de un programa de calidad para estos efectos está descrito en las series ISO 9000.

11.4 Verificación del proceso de esterilización (58)

La calidad es una herramienta básica para la mejora de los procesos y servicios. Las normas ISO 9001 (calidad general) y EN ISO 13485 (calidad para instalación y mantenimiento de productos sanitarios) nos permiten evaluar nuestro sistema y dirigir los pasos de nuestra mejora. En el caso de la esterilización, debe asegurarse un adecuado nivel de esterilización (SAL: Sterilization Assurance Level) para que el proceso específico genere un producto o servicio de acuerdo con su especificación predeterminada y en conformidad con las características de calidad establecidos.

La Norma Europea, 1994, define que: un dispositivo médico para que sea denominado “estéril”, debe alcanzar un SAL de 10^{-6} cuando es sometido a un proceso validado.

Una exigencia común de la ISO 13485, las Normas de Correcta Fabricación (NCF) europeas y de las GMP de la FDA, es el uso de procesos validados. Para esto es necesario diferenciar el significado de dos términos:

Tabla. 55 Pasos del proceso de esterilización

Validación	Verificación
Procedimiento que usan los fabricantes de equipos para obtener, registrar e interpretar los resultados de prueba requeridos para establecer que un proceso permita obtener un producto estéril constantemente.	Procedimientos aplicados en el establecimiento de salud para confirmar que la validación realizada por el fabricante del equipo es aplicable a ese establecimiento específico. (57)

Verificación	Calificación del equipo	Calificación de la instalación
		Calificación operacional
		Calificación de prestaciones o funcional
	Calificación de cargas	Pruebas de parámetros
		Pruebas microbiológicas
		Otras

Fuente: International Association of Healthcare Central Service. 2013.(57)

El proceso de verificación consiste en comprobar de forma certificada y suficientemente documentada que un proceso cumple con los requisitos para los que fue diseñado. (Ver anexo 18)

En el caso de la esterilización, etiquetar un producto sanitario con la palabra “estéril” es solamente permisible cuando se ha utilizado un proceso de esterilización validado.

Por lo tanto, la verificación debe constar de los siguientes puntos:

- Calificación de la instalación
- Calificación de funcionamiento

- Calificación de proceso
- Documentación
- Cálculo de letalidad
- Informe de validación y certificados

De esta manera, la central de esterilización podrá demostrar de forma suficientemente documentada que a lo largo del proceso de esterilización de una carga, y de manera repetitiva, los parámetros de temperatura y presión alcanzados se encuentran dentro de los criterios definidos por las normas.

Componentes de la validación de la esterilización

Tabla. 56 Componentes de la validación de la esterilización

Auditoria	Demuestra, documenta y verifica que los equipos cumplen con las especificaciones de funcionamiento diseñadas luego de su instalación en el lugar de uso.
Certificación de funcionamiento	Certificación del equipamiento. Prueba de eficacia del equipamiento. Monitorización de la rutina de operación de los equipos. Validación si se identifica una alteración de la rutina.
Demuestra que el equipo, luego de su revisión producirá productos aceptables cuando son operados de acuerdo a las especificaciones del proceso. En ello se tendrá que demostrar	

Áreas de gestión y puntos críticos (5)

Mediante la observación directa se puede determinar qué tipo de errores se cometen y cuáles son los puntos críticos (zonas de riesgo). Para ello se debe crear un equipo multidisciplinario con conocimiento en el campo de la esterilización.

Se pueden detectar 8 puntos críticos (zonas de trabajo) divididos en cinco áreas.

Tabla. 57 Áreas de gestión y puntos críticos

Áreas de gestión	Puntos críticos
Preparación	Elaborar protocolos y procedimientos de trabajo Formación del personal que trabaja en el área de esterilización
Gestión del proceso	Correcta elección y asignación de recursos Disponer de condiciones de trabajo adecuadas Velar por la seguridad del usuario y del medio ambiente
Sistema de supervisión	Garantizar la correcta ejecución, control y vigilancia continua
Organización de recursos	Planificación operativa y eficiente
Verificación del proceso	Validación y acreditación documentada

Resumen de las actividades de verificación

Estas son las actividades que deben cumplir para verificación:

Formar un equipo multifuncional para validación	Crear protocolos de validación
Planear el enfoque y definir los requerimientos	Cumplir con los cronogramas de mantenimiento y documentar resultados
Identificar y describir los procesos	Determinar controles de procesos continuos
Especificar los parámetros de proceso y el resultado deseado	Preparar el informe final y asegurar la aprobación de la administración
Crear un plan maestro de validación	Controlar el proceso de manera continua
Seleccionar los métodos y herramientas para validación	
¿Cuándo realizar la verificación de la esterilización?	
<ul style="list-style-type: none"> • La validación de la esterilización debe ser <i>inicial</i> y <i>periódica</i>. • Una vez instalado el equipo se realizará un test entre el personal del centro y el servicio técnico de la empresa fabricante. • Con este test se confirma que el aparato funciona correctamente en ese medio 	
Esta prueba se repite cada vez que	
<ul style="list-style-type: none"> • Se reparen averías • Se realicen operaciones de mantenimiento • Se modifique el material del empaquetado • Se modifique sustancialmente la composición de la carga 	

Fuente : Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. 2011 (82)

Criterio de verificación de la efectividad del proceso de esterilización

El proceso de esterilización debe ser efectivo, neutralizar cualquier forma de vida, y se ha de verificar en el correcto resultado de los indicadores físicos, químicos o biológicos. Estos son los indicadores que se deben utilizar (ver anexos 18, 18.1, 18.2):

Indicadores
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de cargas por } \textit{autoclave}, \text{ con hoja de verificación, con los indicadores de esterilización correctos por semana}}{\text{N}^\circ \text{ total de cargas por } \textit{autoclave} \text{ por semana}} \times 100$ <p style="text-align: center;">Estándar de calidad: 99%</p>
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de cargas por } \textit{ETO}, \text{ con hoja de verificación, con los indicadores de esterilización correctos por semana}}{\text{N}^\circ \text{ total de cargas por } \textit{Óxido de Etileno} \text{ por semana}} \times 100$ <p style="text-align: center;">Estándar de calidad: 100%</p>
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de cargas por } \textit{gas plasma}, \text{ con hoja de verificación, con los indicadores de esterilización correctos por semana}}{\text{N}^\circ \text{ total de cargas por } \textit{gas plasma} \text{ por semana}} \times 100$ <p style="text-align: center;">Estándar de calidad: 100%</p>

Fuente : Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. 2011 (82)

Criterios de seguridad en la central de esterilización

La central de esterilización ha de trabajar con procedimientos normatizados y seguros, garantizando una frecuencia mínima en los accidentes laborales. Indicadores a utilizar

Indicador de accidentes
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes ocurridos en la central de esterilización en un mes}}{\text{N}^\circ \text{ de personas/día trabajando durante un mes.}} \times 100$
Estándar de calidad: 0%
Indicadores de incidentes
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de incidentes ocurridos en el autoclave en un mes}}{\text{N}^\circ \text{ de cargas en el autoclave realizados al mes.}} \times 100$
Estándar de calidad: menor 1%
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes ocurridos en óxido de etileno en un mes}}{\text{N}^\circ \text{ de cargas en óxido de etileno realizados al mes}} \times 100$
Estándar de calidad: 0%
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de accidentes ocurridos en gas plasma en un mes}}{\text{N}^\circ \text{ de cargas en gas plasma realizados al mes.}} \times 100$
Estándar de calidad: menor 2%

Fuente : Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. 2011 (82)

Criterio de satisfacción del cliente interno

Indicador
$\frac{\text{N}^\circ \text{ de reclamos o quejas por retraso, deterioro o pérdidas receptadas en la CE al mes}}{\text{N}^\circ \text{ de cargas de esterilización realizadas al mes.}} \times 100$
Estándar de calidad: menor 1%

Fuente : Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. 2011 (82)

Cuando utilizar métodos de esterilización/desinfección que inactiven priones

El riesgo de contraer la enfermedad de ECJ está determinado por el tipo de tejido con el cual puedan estar contaminados los artículos. Con el fin de determinar si un artículo utilizado en la atención de pacientes requiere ser sometido a un método de esterilización/desinfección que inactive priones, se debe considerar el tipo de procedimiento en los que serán utilizados y el tipo de pacientes en los que fueron utilizados previamente.

Tabla.58 Riesgo de transmitir o adquirir Enfermedad de Creutzfeldt Jakob según tipo de paciente e intervenciones

Riesgo	Tipo de paciente	Intervenciones
Moderado	Antecedentes de tratamiento	Intervenciones sobre hígado,

bajo	<p>con hormona de crecimiento, gonadotrofina extraída de hipófisis, glucocerebrocidasa.</p> <p>Antecedentes de implantes con duramadre en región cefálica. Herencia en primer grado de enfermedad de Creutzfeld Jakob. Intervenciones neuroquirúrgicas previas</p>	<p>bazo, pulmones, tejido ganglionar.</p>
Alto	<p>Diagnóstico comprobado o probable de Enfermedad de Creutzfeld Jakob</p>	<p>Intervenciones sobre el Sistema nervioso Central, Oftalmológicas, Duramadre, Maxilofacial o Médula espinal</p>
Sin riesgo		<p>Cirugía o procedimientos invasivos en otras regiones anatómicas diferentes a las definidas como de alto riesgo. Partos</p>

Fuente : Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. 2011 (82)

Reúso de dispositivos médicos de un solo uso

El reúso de dispositivos médicos no es recomendable de acuerdo a normas internacionales.

12. Capítulo VI. De la seguridad y salud ocupacional en bioseguridad

Uno de los factores de riesgo a los que está expuesto el personal de salud y que se debe tomar en cuenta en las instituciones, para minimizarlos, son:

Riesgos biológicos

Se consideran cualquier organismo o microorganismo (incluso los genéticamente modificados), sus partes o sus derivados, capaces de producir cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad en humanos, animales u otros seres vivos “(virus, bacterias, parásitos, hongos o esporas, toxinas, endotoxinas, cultivos celulares, etc.).

Para que este contacto se produzca debe existir una vía de transmisión, que permita que el agente entre en contacto con el órgano o sistema dónde el microorganismo en cuestión pueda causar daño.” (51)

“Además, cada persona tiene una susceptibilidad individual, que explica por qué algunas personas se enferman cuando entran en contacto con determinado agente biológico, mientras que otras no (en función de su inmunización previa, de vacunaciones u otras características personales).” (51)

Es necesario mencionar que el virus de la hepatitis B, constituye una amenaza universal para los trabajadores sanitarios, debido al contacto percutáneo con sangre infectada con el antígeno de superficie de la hepatitis B (HBsAG) y es cien veces mayor que el virus por VIH/SIDA (30% frente al 0,3% respectivamente). (52)

“En cuanto a los riesgos biológicos, cuando se tiene contacto con los materiales contaminados y se manejan desechos tanto infecciosos como no infecciosos de origen humano, provenientes de áreas de aislamiento tales como tejidos, fluidos corporales incluyendo sangre y plasma; y los contenidos en instrumentos cortopunzantes contaminados utilizados en quirófanos, laboratorio, etc.; la medida recomendada es la aplicación de los principios de bioseguridad que a continuación se detallan:

- Universalidad, quiere decir que todo material que tenga materia orgánica se maneje como material altamente infeccioso. No se esperará un rótulo para decir que es contaminado y se aplicará los protocolos de limpieza y descontaminación ya mencionados.
- Uso de barreras físicas, para la protección personal es sumamente importante cuando se manipule materiales e instrumentos contaminados y cuando se realice desinfección con agentes químicos.
- El uso de mascarilla para la preparación de textiles en la zona azul es obligatorio.
- Manejo adecuado de desechos, especialmente en el caso de instrumentos cortopunzantes, es importante la segregación del material de desecho que debe realizar el usuario externo.” (5)

Protocolo de actuación para accidentes de trabajo

1) Evaluación y seguimiento del trabajador afectado.

El médico del personal será el encargado de realizar la evaluación y seguimiento periódico del estado de salud del trabajador accidentado, de acuerdo a los protocolos

establecidos para el efecto; el trabajador por su parte deberá obligatoriamente concurrir a las citas programadas.

2) De los accidentes de trabajo por riesgos

El accidente de trabajo provocado por un agente biológico exige un análisis rápido de sus posibles consecuencias, según el diagnóstico del paciente de contacto y las características de exposición, con los cuales se determinará la necesidad o no de un tratamiento profiláctico.

3) Metodología para la prevención de accidentes laborales por riesgos (53)

- El médico ocupacional, será el responsable del programa de vacunación, debería verificar el correcto registro y promover la aplicación del esquema completo a todos los trabajadores.
- Se identificarán los trabajadores expuestos a riesgos, así como los puestos de trabajo sujetos a vigilancia para los nuevos trabajadores que ingresen a la institución para definir el esquema de vacunación apropiado.
- Se establecerán y registrarán los antecedentes de vacunación de cada trabajador, así como la verificación previa de inmunidad detectada.
- Se revisarán y registrarán en la historia ocupacional los antecedentes de salud.
- Se iniciará vacunación a aquellas personas susceptibles.

4) Principales medidas de prevención de riesgos

La identificación de riesgos es la primera acción que debe tomarse en todo proceso preventivo, de su correcta ejecución dependerá el éxito de las actividades preventivas.

Es necesario tomar en cuenta que en la atención de salud, el principal riesgo es el de pinchazos accidentales, punciones o contactos con líquidos corporales que pueden dar lugar a infección por VIH/SIDA así como hepatitis B, C. Otro riesgo importante es la exposición a patógenos por vía aérea como el bacilo de la tuberculosis.

Entre todas las recomendaciones acerca de la protección del riesgo biológico, las que han demostrado mayor eficacia son:

- Aplicación de las precauciones estándar.
- La institución debe proveer de protección personal a los trabajadores de la salud.
- **Inmunización en los trabajadores de la salud:** Las vacunas que se debe administrar a un trabajador de la salud cuando sea inmunocompetente son: difteria, tétanos, hepatitis b, neumococo e influenza y cuando el trabajador de la salud con comorbilidades se aplica las complementarias (ver anexo 4).
- Los pacientes con tuberculosis o H1N1, deben estar ubicados en habitaciones aisladas y el personal que entra en contacto con ellos debe utilizar mascarillas (N95) recomendadas en las normativas vigentes.

5) Accidentes por pinchazos

Es importante mencionar que las instituciones de salud deberán gestionar la inmediata atención de los trabajadores con accidentes por pinchazos, tomando como premisa de que todo accidente laboral de este tipo se considera una emergencia, las instituciones

deberán diseñar e implementar un programa o protocolos de respuesta a los accidentes por pinchazos, en el que se incluyan básicamente los siguientes parámetros:

- Medidas iniciales de asepsia y limpieza de herida
- Toma de muestras del trabajador y contacto (cuando sea aplicable)
- Evaluación por parte del médico ocupacional de la institución
- En caso de ser necesario inicio de terapia antiretroviral
- Reporte al Seguro General de Riesgos del Trabajo –I ESS
- Realizar la referencia y contrarreferencia de los trabajadores que hayan presentado riesgos en su salud, tomando en cuenta la norma emitida por la Autoridad Sanitaria Nacional en relación a las referencias.

6) Riesgos y prevención de lesiones por instrumentos cortopunzantes.

La exposición ocupacional a patógenos transmitidos por la sangre, producida por lesiones de agujas u otros instrumentos cortopunzantes, es un problema serio pero puede prevenirse.

“Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) estiman que 385.000 lesiones provocadas por agujas u otros instrumentos cortopunzantes son producidos anualmente en trabajadores de la salud hospitalarios” (1).

Lesiones similares ocurren en otros lugares de atención a la salud, tales como guarderías, clínicas, servicios de emergencia y casas privadas. Las lesiones cortopunzantes están asociadas principalmente con la transmisión ocupacional del virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC) y virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), pero también pueden estar implicadas en la transmisión de más de otros 20 patógenos”(54).

¿Qué instrumentos están involucrados en las lesiones percutáneas?

El personal de salud sufre múltiples lesiones por diversos instrumentos cortopunzantes. Datos provistos por el NaSH indican que 6 utensilios son responsables de cerca del 80% del total de todas las lesiones. (54) Estos son:

- Jeringas desechables (32%)
- Agujas de sutura (19%)
- Aguja alada de acero (12%)
- Hojas de bisturí (7%)
- Catéter intravenoso (IV) (6%)
- Agujas para flebotomía (3%)

Abordaje de prevención con múltiples componentes

“Los expertos están de acuerdo en que los instrumentos de seguridad y las prácticas del trabajo por sí solas no evitan todas las lesiones cortopunzantes. Para lograr una disminución significativa de las lesiones cortopunzantes, también se requiere de” (54):

- Educación,
- Reducción del uso de procedimientos invasivos (tanto como fuera posible),
- Un ambiente de trabajo seguro, y
- Una proporción adecuada de personal de salud en relación a la cantidad de pacientes.

7) Procedimiento inmediato:

Para el trabajador afectado (53):

- En exposición de piel y mucosas:
 - Lavar con abundante agua.
 - Si es en piel, utilizar jabón.
 - No frotar con esponja para no causar laceraciones.
- Si es en conjuntiva, usar suero fisiológico.
- En pinchazo o herida:
 - Promover el libre sangrado.
 - Luego lavar con agua y jabón.
- Exposición en la boca:
 - Enjuagues con agua y escupir.

Reporte del accidente:

Dependiendo de la organización del establecimiento de salud y de la hora y lugar de ocurrido el hecho, el accidentado debe acudir inmediatamente dentro de su institución al personal responsable en los casos de accidente.

Denuncia del accidente (53):

En todos los establecimientos de salud, tanto públicos como privados, debe delegarse a una persona con conocimientos e involucrada en el campo de la seguridad y salud ocupacional, para que se encargue de llevar el registro interno de accidentes de trabajo y realizar la notificación de los mismos en el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social - IESS.

Este aviso debe efectuarse, hasta diez días luego de ocurrido el accidente de trabajo, de conformidad con lo que determina la normativa vigente. (Art. 43 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo).

Posterior a la ocurrencia del evento, el trabajador de la salud deberá recibir apoyo psicológico post evento.

13. Abreviaturas, signos y símbolos usados en este manual

ADN	Ácido desoxirribonucleico
ARN	Ácido ribonucleico
AAMI	Asociación para el avance de la instrumentación médica (por sus siglas en ingles.)
cc	Centímetro cúbico
CEM	Concentración efectiva mínima.
cm	Centímetro
DAN	Desinfección de alto nivel
EPA	Agencia de protección ambiental (por sus siglas en inglés)
EPP	Elementos de protección personal.
ETO	Óxido de etileno
FDA	Administración de alimentos y medicamentos (por sus siglas en inglés)
H1N1	Influenza A
HBsAG	Antígeno de superficie de la hepatitis B.
IAAS	Infección asociada a la atención en salud
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
MI	Mililitros
MRSA	Estafilococo aureus resistente a la meticilina.
MSP	Ministerio de Salud Pública.
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PA	Precauciones de aislamiento
PAC	Precauciones de aislamiento por contacto
PAG	Precaución de aislamiento por gotas
PBT	Precauciones basadas en la transmisión
PE	Precauciones estándar o habituales
Ppm	Partículas por millón
PVA	Precauciones de vía aérea
SARS	Síndrome respiratorio agudo severo
SIDA	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
VHB	Virus de la hepatitis B
VHC	Virus de la hepatitis C
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana

14. Referencias

1. Sánchez L, Sáenz E. Antisépticos y Desinfectantes. *Dermatología Peru*. 2005;15(2):82–103.
2. World Health Organization. Guía de la OMS sobre Higiene de Manos en la Atención de la Salud: Resumen [Internet]. Geneva; 2009. 1-80 p. Available from: http://www.med.unlp.edu.ar/archivos/noticias/guia_lavado_de_manos.pdf
3. Macías M. Infección Nosocomial o Intrahospitalaria. 2016.
4. Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental. Manual de salud ocupacional. Lima, Perú; 2005.
5. Acosta S, Andrade V. Manual de Esterilización para Centros de Salud. Washington D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2008. 1-188 p.
6. Ministerio de Salud Colombia. Conductas Básicas en Bioseguridad: Manejo Integral, Protocolo Básico para el Equipo de Salud. Bogotá- Colombia; 1997. 1-56 p.
7. Quevedo D. Introducción a la microbiología clínica. Universidad Nacional de Tucumán;
8. Núñez Freile B. La higiene de manos es la piedra angular en la prevención de la infección nosocomial. *Higienedemanos.org*. 2016.
9. Atorri S. Normas y recomendaciones de bioseguridad en área obstétrica. In: Manual de bioseguridad para establecimientos de salud. Argentina; 2014.
10. Universidad del valle. Vicerrectoría de bienestar universitario. Manual para la implementación del programa de vigilancia epidemiológica para factores de riesgo biológico y la bioseguridad en la universidad del valle. Colombia: Sección de salud ocupacional medicina preventiva y del trabajo; 2006.
11. Gobernación de La Guajira-Colombia. Glosario de términos.
12. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Glosario [Internet]. Perú; 2005. Available from: http://www.mintra.gob.pe/contenidos/archivos/sst/DS_009_2005_TR_GLOSARIO_TRABAJO.pdf
13. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. Guías para la prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias. Guía 6. 2004.
14. Medciclopedia. Infección extrahospitalaria. Diccionario Médico. 2008.
15. Barrios Ruiz E. Higienización.
16. Secretaría Distrital de Colombia. Guías para la prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias. Colombia; 2014.
17. Editorial MAD. Manual del Técnico Auxiliar de Geriatria. temario de Oposiciones. Segunda. MAD, editor. Madrid; 2003.
18. Ministerio de Salud del Perú, Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre (PRONAHEBAS). Manual de Bioseguridad, Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre. Lima- Perú; 2004.
19. Gambino D. Bioseguridad en Hospitales. *Bibl virtual salud Cuba*. 2007;8(1).
20. Fundación Hospital Infantil Universitario de San José. Bioseguridad Central de Esterilización.
21. Prada PS, Amparo L, Enciso R. Manual de Bioseguridad. Com Infec y Gest Ambient. 2013;
22. Organización Mundial de la Salud. Precauciones Estándares en la Atención de la Salud. 2007;
23. Comisión de Infección Hospitalaria Profilaxis y Política Antibiótica. Normas de aislamiento. Guía para la Prevención la Infec Hosp. 2009;1–8.
24. Organización Mundial de la Salud - Washigton. Manual Técnico de Referencia para la Higiene de las Manos. 2009;
25. Organización Mundial de la Salud. Material y documentos sobre la higiene de manos. World Health Organization; 2016.

26. Siegel J, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention. 2007. 1-226 p. Available from: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/isolation/isolation2007.pdf>
27. World Health Organization. Glove Use Information Leaflet. 2009.
28. Servicio Cántabro de Salud. Guía de Prevención de la Infección Nosocomial. 2008.
29. Servicio Canario de la Salud. Guía para la higiene de manos en el medio sanitario. 2009.
30. World Health Organization. Higiene de las manos: ¿por qué, cómo, cuándo? Geneva; 2009; Available from: http://www.who.int/gpsc/5may/tools/ES_PSP_GPSC1_Higiene-de-las-Manos_Brochure_June-2012.pdf
31. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Equipo de protección personal (EPP) para trabajadores de la salud. Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC). 2013.
32. CDC-NIOSH. Cómo ponerse y quitarse adecuadamente un respirador desechable [Internet]. 2010. Available from: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-133_sp/pdfs/2010-133_sp.pdf
33. E.S.E Departamental Solución Salud. Bioseguridad. Gestión Ambiental. Gobernación del Meta; 2015.
34. Organización Panamericana de la Salud. Recomendaciones sobre uso de mascarillas y respiradores durante brotes de gripe A (H1N1) [Internet]. 2010. 1-19 p. Available from: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Recomendaciones_sobre_uso_de_mascarillas_e_higiene_de_manos.pdf
35. Cooperativa de Entidades Médicas del Interior- Federación Médica del Interior. Infecciones Hospitalarias por Bacilos gram-negativos multiresistentes: Diagnóstico, Tratamiento y Medidas de Prevención. Uruguay; 2012.
36. Sarubi D. Infecciones Hospitalarias en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal. 2007;
37. Albornoz H, Guerra S. Sistema Control de Infecciones Hospitalarias C.I.H. Recomendaciones para Prevenir Infecciones de Sitio Quirúrgico. 2007.
38. CDC. Secuencia para ponerse equipo de protección personal.
39. Ministerio de Salud del Ecuador. Higiene Respiratoria y Cuidado de la Tos. 2011.
40. Ministerio de Salud Publica Uruguay. Procesamiento de Ropa para Uso de Hospitales. Uruguay; 2006.
41. Acosta-Gnass S. Manual de Control de Infecciones y Epidemiología Hospitalaria. Washington D.C; 2011.
42. Ministerio de Salud y Ambiente - Ecuador. Acuerdo Ministerial 5186. 2014.
43. Ministerio de Salud de Chile. Normas de aislamiento y manual de procedimientos. Chile; 1988. 1-92 p.
44. Ministerio de Salud del Perú. Norma Técnica uso y Especificaciones de Ropa de Trabajo para Personal Asistencial en los Establecimientos del Sector Salud. 2005.
45. Tuñón S, Martines M. Guia de Aislamiento, para pacientes con infecciones trasmisibles. 2007;
46. Organización Panamericana de la Salud. Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria.
47. Lizzi A. Transmisión de enfermedades. IntraMed. 2003.
48. Sociedad Catalana de Farmacia Clínica. Antisépticos de Uso Hospitalario.
49. Red Nacional de Epidemiología de Perú. Manual de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias. Perú; 2000.
50. Pontificia Universidad Catolica de Chile- Escuela de enfermería. Antisepticos y

- desinfectantes. In: Antisépticos y desinfectantes: usos y almacenajes. Chile; 1993.
51. Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud (ISTAS). Riesgo Biológico.
 52. Exposición laboral a los virus de la hepatitis B y C y al virus de la inmunodeficiencia humana. Rev Panam Salud Pública. Organización Panamericana de la Salud; 2002 Feb;11(2):132–41.
 53. Ministerio de Salud del Ecuador. Manual de Normas de Bioseguridad para la Red de Servicios de Salud en el Ecuador. 2011.
 54. Organización Mundial de la Salud. Riesgos y Prevención de lesiones por instrumentos corto punzantes Libro de Trabajo.
 55. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. Limpieza y desinfección de Equipos y Superficies Ambientales en instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Bogotá- Colombia; 2011.
 56. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D.C. Sitio Operatorio. In: Guías para la prevención, control y vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias. 1st ed. Bogotá- Colombia; 2004. p. 1–97.
 57. International Association of Healthcare Central Service. Material Management. 2013;
 58. Ministerio de Salud del Perú. Manual de desinfección y esterilización hospitalaria proyecto vigia. Lima- Perú; 2002. p. 140.
 59. Maimone S, Castilla A. Desinfectantes de Uso Hospitalario. 2012;
 60. Rutala W, Weber D. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. 2008;
 61. Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA). Limpieza y Desinfección de Superficies Hospitalarias. 2010.
 62. Molina, R, Garcia O. Manual de Limpieza y Desinfección Hospitalaria.
 63. Falconí G. Prevención, diagnóstico y manejo de las IAAS en la UCI. 2015;
 64. Fundación Universitaria Navarra. Manual de bioseguridad y plan de gestión integral de residuos fundación universitaria navarra uninavarra. 2013. p. 1–23.
 65. CDC. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities. 2003;
 66. Comité en control de infecciones asociadas al cuidado de la salud Servicio de higiene y seguridad laboral. Higiene Hospitalaria. 2014.
 67. Dirección de investigación, Secretaría de Salud México. Aislamiento de pacientes con enfermedades transmisibles y pacientes inmunocomprometidos. [Internet]. México; 2015. Available from: <http://iso9001.inr.gob.mx/Descargas/iso/doc/PR-SIB-12.pdf>
 68. Tarigo H, Pereira N, Botta F, Costa-Martínez J, Lobato L, Morales L, et al. Manual de protocolos y procedimientos de enfermería. 2012. p. 1–116.
 69. Maimone S. Limpieza y Desinfección de Superficies en el Ambiente Hospitalario. 2009;
 70. Creamer E, Humphreys H. The contribution of beds to healthcare-associated infection: the importance of adequate decontamination. J Hosp Infect [Internet]. 2008 May;69(1):8–23. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195670108000352>
 71. Ministerio de Salud del Ecuador. Instructivo - Bitácora de inspección diaria de ambulancia Soporte Vital Avanzado -SVA. 2015;
 72. Antares Consulting. Higiene hospitalaria: Retos y perspectivas de la limpieza y desinfección en la calidad asistencial y seguridad del paciente. Madrid; 2015.
 73. Prado V, Vidal R, Durán C. Aplicación de la Capacidad bactericida del cobre en la práctica médica. Rev Med Chil. 2012;140(10).
 74. Ministerio de Salud de Uruguay. Supervisión de la Higiene Ambiental en Hospitales. Uruguay; 2012.
 75. Seguridad Avanzada en Tecnología Médica (AAMI). Guía completa para la esterilización con vapor y garantía de esterilidad en centros de Salud [Internet].

- Estados Unidos; 2010. Available from:
http://my.aami.org/aamiresources/previewfiles/ST79_Wa4_1310_preview.pdf
76. Ministerio de Salud de Chile. Manual de Esterilización y Desinfección. 2011.
 77. Sociedad de Enfermeras en Pabellones Quirúrgicos y Esterilización Zona Sur. Lavado del material de uso médico.
 78. Cortéz M. pH en Detergentes. 2015.
 79. Hospital Los Andes. Desinfección y esterilización de Elementos Clínicos. 2012;
 80. Ministerio de Salud de Chile. Norma General Técnica sobre Esterilización y Desinfección de Elementos Clínicos. Chile; 2001.
 81. Servicio de Esterilización-Hospital los Andes. Método de Esterilización y Desinfección a utilizar de acuerdo a los tipos de materiales de uso Clínico. 2001;
 82. Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad. Unidad central de esterilización. Estándares y recomendaciones. España; 2011.
 83. Riquelme J. Trasmisión de virus respiratorios. Revista Biomédica revisada por pares. Chile: Medwave; 2005.
 84. Gutiérrez P. Sistemas de Empaques. 3M; 2015.

15. Anexos

Anexo 1 Precauciones estándar

Precauciones estándar

- 1**  **HIGIENE DE MANOS**
- 2**  **USO DE GUANTES**
- 3**  **USO DE MASCARILLA QUIRURGICA**
- 4**  **USO DE PROTECCION OCULAR**
- 5**  **USO DE GORRO**
- 6**  **USO DE BATA**
- 7** **CUBRA SU TOG**
HIGIENE RESPIRATORIA
- 8**  **LIMPIEZA HOSPITALARIA**
- 9**  **MANEJO DE LA ROPA**
- 10**  **PREVENCIÓN DE PINCHAZOS CON ELEMENTOS CORTOPUNZANTES**
- 11**  **ELIMINACIÓN DE DESECHOS**

Avanzamos Patria!

 **MSP** | Ministerio de Salud Pública



Anexo 2 Tipos de aislamiento y duración según ciertas infecciones/condiciones

Tipos de Aislamientos:		
A: transmisión por aire; C: transmisión por contacto; G: transmisión por gotas; E: precauciones estándar; cuando especifique A, C o G , simultáneamente debe cumplirse E .		
Duración del aislamiento:		
CN: hasta finalizar el tratamiento antibiótico y los cultivos sean negativos; DH: mientras dure la hospitalización; DE: mientras dure la enfermedad (en heridas, significa hasta que dejen de drenar); T: hasta el tiempo especificado en horas después de la iniciación de la terapia efectiva.		
INFECCION / CONDICION	AISLAMIENTO	
	Tipo	Duración
Abscesos		
Drenaje mayor	C	DE
Drenaje menor o limitado	E	
Actinomicosis	E	
Adenovirus, infección en bebés y niños	G,C	DE
Amebiasis	E	
Anchilostoma (uncinariasis)	E	
Angina de Vincent (boca de las trincheras)	E	
Ántrax, cutáneo y pulmonar	E	
Ascariasis	E	
Aspergilosis	E	
Babesiosis	E	
Blastomicosis	E	
Botulismo	E	
Brucelosis	E	
Candidiasis, todas las formas incluyendo mucocutáneas	E	
Cavidad cerrada (infección)		
Drenaje limitado o menor	E	
No drenaje	E	
Celulitis, drenaje	C	DE
Chancroide (chancro blando)	E	
Chlamydia tracomatis, conjuntivitis, genital, respiratoria	E	
Cisticercosis	E	
Citomegalovirus, infección en neonatos o inmunosuprimidos	E	
Clostridium spp.		
C. botulinum	E	
C. difficile	C	DE
C. perfringes, gangrena gaseosa e intoxicación alimentaria	E	
Coccidioidomicosis (lesiones, drenajes, neumonía)	E	
Conjuntivitis		
Bacteriana aguda	E	
Chlamydia	E	

Gonocócica	E	
Viral Aguda	C	DE
Coriomeningitis linfocítica	E	
Creutzfeldt-Jakob, enfermedad de	E	
Criptococcosis	E	
Criptospirosis	E	
Dengue	E	
Dermatofitosis (tinea)	E	
Diarrea, de etiología infecciosa (ver gastroenteritis)		
Difteria		
Cutánea	C	CN
Faringe	C	CN
Ebola (fiebre hemorrágica viral)	C	DE
Equinococosis (hidatidosis)	E	
Endometritis	E	
Enterobius vermicularis (oxiuriasis)	E	
Enterocolitis necrotizante	E	
Enterocolitis por clostridium difficile	C	DE
Enterovirales (infecciones)		
Adultos	E	
Niños	C	DE
Epiglotitis, causada por hemophilus influenzae	G	T24h
Epstein-Barr, virus (mononucleosis infecciosa)	E	
Eritema infeccioso (ver parvovirus B19)	E	
Escabiosis	C	T24h
Esporotricosis	E	
Esquistosomiasis (bilharziasis)	E	
Fiebre del arañazo del gato (linforeticulosis)	E	
Fiebre Q	E	
Fiebre por mordedura de rata (estreptobacillus moniliformes, spirillum minus)	E	
Fiebre reumática	E	
Fiebre hemorrágica (lassa, ébola)	C	DE
Fiebres rickettsiales, transmitidas por artrópodos (rocky mountain,tifus)	E	
Fiebres virales , transmitidas por artrópodos (dengue, fiebre amarilla)	E	
Forunculosis estafilocócica infantes y niños	C	DE
Gangrena gaseosa	E	
Gastroenteritis		
Campylobacter sp.	E	
Clostridium difficile	C	DE
Cólera	E	

Cryptosporidium spp.	E	
Escherichia coli		
Enterohemorrágico O157H7	E	
Pacientes con pañales o incontinentes	C	DE
Otras especies	E	
Giardia lamblia	E	
Rotavirus	E	
Pacientes con pañales o incontinentes	C	DE
Salmonella spp, incluyendo typhi	E	
Shigella spp	E	
Pacientes con pañales o incontinentes	C	DE
Vibrio parahemoliticus	E	
Viral	E	
Yersinia enterocolítica	E	
Gonorrea	E	
Granuloma venéreo (granuloma inguinal, donovanosis)		E
Hantavirus (síndrome pulmonar)	E	
Helicobacter pylori	E	
Hepatitis viral		
Tipo A	E	
Pacientes con pañales o incontinentes		C ¹
Tipo B; AgsHB positivo	E	
Tipo C y otras no - A no - B	E	
Tipo E	E	
Pacientes con pañales o incontinentes	C	DE
Tipo G	E	
Heridas infectadas		
Mayores	C	DE
Menores o limitadas	E	
Herpangina (ver enterovirales)		
Herpes simplex (herpesvirus hoiminis)		
Encefalitis	E	
Neonatal	C	DE
Mucocutáneo, diseminado o primario, severo	C	DE
Mucocutáneo, recurrente (piel, oral, genital)	E	
Herpes zoster (varicella-zoster)		
Localizado en pacientes inmunocomprometidos o diseminado	A,C	DE
Localizado en pacientes normales	E	
Histoplasmosis	E	
HIV	E	
Impétigo	C	T24h

Para la mayoría de virus respiratorios como adenovirus, rinovirus, Influenza y coronavirus (83)	G	(5 días)
Intoxicación alimentaria		
Botulismo	E	
Clostridium perfringes o welchii	E	
Staphylococcus	E	
Kawasaki, síndrome	E	
Legionarios, enfermedad de los	E	
Lepra	E	
Leptospirosis	E	
Linfogranuloma venéreo	E	
Listeriosis	E	
Malaria	E	
Mano, pie y boca (enfermedad viral). Ver enterovirales		
Marburg, virus de	C	DE
Meloidosis, en todas las formas	E	
Meningitis		
Aséptica	E	
Bacteriana, a gram - negativos entéricos, en neonatos	E	
Fúngica	E	
H. influenzae, confirmada o sospechada	G	T24h
Listeria monocitógenas	E	
Neissera meningitidis, confirmada o sospechada	G	T24h
Streptococcus pneumoniae	E	
Tuberculosis	E	
Otras bacterias	E	
Meningococcemia	G	T24h
Microorganismos multiresistentes, infección o colonización		
Gastrointestinal	C	CN
Respiratoria	C	CN
Neumococos	E	
Piel, heridas o quemados	C	CN
Molluscum contagiosum	E	
Mononucleosis infecciosa	E	
Mucormicosis	E	
Mycobacterium no tuberculosis (atípico)		
Pulmonar	E	
Heridas	E	
Neumonía		
Adenovirus	C, G	DE
Bacterias no en la lista (incluyendo bacilos gram negativos)	E	

Burkholderia cepacia, en pacientes con fibrosis quística (incluyendo colonización del tracto respiratorio)	E	
Chlamydia	E	
Fúngicas	E	
H. influenzae		
Adultos	E	
Infantes y niños (de cualquier edad)	G	T24h
Legionella	E	
Meningocócica	G	T24h
Mycoplasma (neumonía atípica primaria)	G	DE
Neumocócica	E	
Pneumocystis carinii	E	
Pseudomonas cepacia	E	
Staphylococcus aureus	E	
Streptococcus grupo A		
Adultos	E	
Infantes y niños	G	T24h
Viral		
Adultos	E	
Infantes y niños	C	DE
Nocardiosis, lesiones u otras presentaciones	E	
Oxiuriasis	E	
Parainfluenza, infección respiratoria en niños e infantes	C	DE
Parotiditis	G	(9 días)
Parvovirus B19	G	(7 días)
Pediculosis	C	T24h
Pertussis (tos convulsiva)	G	(5 días)
Plaga		
Bubónica	E	
Neumónica	G	T72h
Pleurodinia (ver enterovirales, infecciones)		
Poliomielitis	E	
Psitacosis (ornithosis)	E	
Rabia	E	
Reyes (síndrome)	E	
Rickettsialpox (rickettsiosis vesicular)	E	
Roséola infantil (exantema súbito)	E	
Rotavirus (gastroenteritis)	E	
Pacientes con pañales o incontinentes	C	DE
Rubeola	G	(7 días)
Rubeola congénita	C ²	
Salmonelosis (ver gastroenteritis)		

Sarampión, en todas las presentaciones	A	DE
SIDA	E	
Síndrome de Guillain-Barre	E	
Síndrome de la piel escaldada estafilocócica (Enf. de Ritter)	E	
Staphylococcus spp.		
Piel, herida o quemadura		
Mayor	C	DE
Menor o limitada	E	
Enterocolitis	E	
Resistente a múltiples drogas (ver microorganismos multiresistentes)		
Neumonía	E	
Síndrome de la piel escaldada	E	
Síndrome de shock tóxico	E	
Streptobacillus moniliformis (fiebre por mordedura de rata)	E	
Streptococcus Grupo A		
Piel, herida o quemadura		
Mayor	C	T24h
Menor o limitada	E	
Endometritis (sepsis puerperal)	E	
Faringitis en infantes y niños	G	T24h
Fiebre escarlatina en infantes y niños	G	T24h
Neumonía en infantes y niños	G	T24h
Streptococcus Grupo B, en neonatos	E	
Streptococcus A o B multiresistentes (ver microorganismos multiresistentes)		
Strongiloides stercoralis	E	
Sífilis		
Piel y membranas mucosas (incluyendo congénita, primaria y secundaria)	E	
Latente (terciaria) y sero positivas sin lesiones	E	
Taenia saginata, taenia solium, hymenolipsis nana	E	
Tétanos	E	
Tifus endémico o epidémico	E	
Tineas (dermatomycosis)	E	
Tos convulsiva (pertusis)	G	(5 días)
Toxoplasmosis	E	
Tracoma, agudo	E	
Tricomoniiasis	E	
Trichuriasis	E	
Triquinosis	E	
Tuberculosis		
Extrapulmonar, lesiones drenando (incluyendo escrófula)	A, C	

Extrapulmonar, meningitis	E	
Tuberculosis		
Pulmonar, confirmada o sospechada y enfermedad laríngea	A ³	
Prueba del derivado proteico purificado positiva, sin evidencia de enfermedad pulmonar	E	
Tularemia, lesiones drenando o pulmonar (no se transmite de persona a persona)	E	
Úlcera por decúbito infectada		
Mayor	C	DE
Menor o limitada	E	
Urinaria, infección (incluyendo pielonefritis), con o sin catéter urinario	E	
Varicela	A, C ⁴	
Virus sincial respiratorio		
Infantes, niños, adultos inmunocomprometidos	C	DE
Zoster (varicela-zoster)		
Localizado, en pacientes inmunocomprometidos y diseminado	A, C	DE
Localizado, en pacientes normales	E	
Zygomycosis (fitomicosis, mucormicosis)	E	
<p>1. Mantener las precauciones de contacto en lactantes y niños < de 3 años mientras dure la hospitalización; en niños de 3-14 años por 2 semanas, luego de la aparición de los síntomas, > 14 años por 1 semana, luego de la aparición de los síntomas). ² (Hasta 1 año de edad; si los cultivos nasofaríngeo y de orina son negativos repetidamente luego de los 3 meses de edad, pasar a precauciones estándar). ³ (descontinuar las precauciones por aire sólo cuando el paciente, e terapia efectiva, está mejorando clínicamente y tiene tres extendidos consecutivos de esputo negativo para BAAR, colectados en días separados). ⁴ (Hasta que las lesiones se secan y hacen costras).</p> <p>2. El aislamiento respiratorio que de forma oportunista tanto el coronavirus asociado a SARS como el virus de la influenza puede transmitirse por aerosoles o respiratorios (partículas menores de 5 micras) y por lo tanto requieren aislamiento respiratorio. (83)</p>		

Anexo 3

Lista de chequeo para aislamientos hospitalarios dirigido al servicio hospitalario en general

Nombre del establecimiento: _____

Fecha: _____

Criterio evaluado	Servicio 1		Servicio 2		Servicio 3		Servicio 4		Servicio 5		Servicio 6		Servicio 7	
	SI	NO												
El servicio conoce los diferentes tipos de aislamientos que se usan en la atención de los pacientes hospitalizados (contacto, gotas y aire)														
De acuerdo con las patologías de los pacientes, el servicio toma las precauciones de aislamiento requeridas														
Cuenta el servicio con la guía de precauciones de aislamiento														
El servicio dispone de herramientas suficientes de señalización para la aplicación de los diferentes tipos de aislamiento.														
En su servicio el comité de infecciones aprueba y explica cuando se instaura un aislamiento														
Se realiza capacitación, evaluando periódicamente lo aprendido por el personal en relación con las medidas de precaución o aislamientos														

Observaciones:-----

Responsable del Levantamiento:-----

Cargo:-----

Lista de chequeo especifica por tipo de aislamiento (Disponibilidad de insumos requeridos POR PACIENTE)

Nombre del establecimiento: _____ Nombre del paciente: _____ Fecha de ingreso al establecimiento: _____
 Diagnóstico del paciente: _____
 Transferencia interna: Servicio 1: _____ Servicio 2: _____ Servicio 3: _____ Fecha de inicio del aislamiento: _____
 Fecha de egreso hospitalario: _____ Transferencia hospitalaria SI NO Lugar de transferencia: _____

Tipo de aislamiento	PRECAUCIONES* ESTANDAR + CONTACTO	PRECAUCIONES ESTANDAR + GOTAS	PRECAUCIONES ESTANDAR+ AIRE	requerido:
----------------------------	--	--	--	-------------------

Día del mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
DISPONIBILIDAD OBLIGATORIA DE INSUMOS PARA LOS TRES TIPOS DE AISLAMIENTO																																	
Alcohol gel al 70% (al ingreso y en el interior de la habitación) con tarjeta de explicación del procedimiento																																	
Jabón antimicrobiano y tarjeta de explicación del procedimiento																																	
Dispensador con toallas desechables																																	
Lavamanos en buen estado y funcionamiento adecuado																																	
Ficha de control de limpieza ambiental																																	
DISPONIBILIDAD OBLIGATORIA DE INSUMOS PARA AISLAMIENTO DE CONTACTO																																	
Habitación individual o cohorte																																	
Batas descartables (al ingreso de la habitación)																																	
Guantes de manejo (al ingreso de la habitación)																																	
Tarjeta de aislamiento por contacto (en la parte frontal de la puerta)																																	
Tarjeta de instrucción de retiro de EPP (en la parte posterior de la puerta)																																	
Equipos no críticos exclusivos por paciente (ejemplo: fonendoscopio, termómetro, tensiómetro)																																	
MEDIDAS ESPECIFICAS Y OBLIGATORIAS PARA AISLAMIENTO DE GOTAS																																	
Habitación individual o cohorte																																	

Anexo 4 Esquema de vacunación familiar Ecuador.

 Subsecretaria Nacional de Vigilancia de la Salud Pública Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control Estrategia Nacional de Inmunizaciones Esquema de Vacunación Familiar / Ecuador 2016								
Ciclos de vida	grupos Programáticos		Tipos de Vacuna	Total Dosis	Dosis Recomendada	Vías de Administración	Frecuencia de Administración	
							Numero de dosis	refuerzos
Adultos	Vacunación en grupos de riesgo	MEF: Embarazadas y no embarazadas	****dT		0,5 ml	IM	Completar esquema según historia vacunal; si no existiera antecedente vacunal, proceder a iniciar el esquema, conservando los intervalos de 0, 1 mes, 6 meses, 1 año, 1 año hasta completar las 5 dosis que requiere el esquema de adulto	
		Personal de Salud, estudiantes de salud	HB	3	20 µg/1 ml	IM	Completar esquema según historia vacunal: Conservando los intervalos de 0, 1 mes, 6 meses	
		Viajeros	SR	1	0,5 ml	SC	Viajeros a países con circulación endémica de sarampión-rubéola	
			FA	dosis única	0,5 ml	SC	Viajeros a países con circulación endémica fiebre amarilla. (una dosis dá inmunidad toda la vida)	
		Embarazadas, personal de salud, enfermos crónicos desde 6 meses en adelante	Influenza estacional Triv. Adulto	1	0,5 ml	IM	1er Contacto	
SR				1	0,5 ml	SC	Dosis única: para control de brotes a grupos de riesgo (vacunación verificando historia vacunal)	

****Si no hay evidencia de vacunación anterior se debe proceder como se detalla en el casillero de MEF

Fuente: Estrategia Nacional de Inmunización – 2016

Anexo 5

Lista comparativa para selección de desinfectantes

Objetivo: Establecer el cumplimiento de las características de los desinfectantes evaluados con los criterios de acuerdo al uso requerido.

Nombre del establecimiento de salud: _____

Evaluador: _____ Fecha: _____

Concepto: (Productos aprobados)

Aplicación en:

Área: _____ Elemento: _____

Clasificación:

Crítico _____ Semicrítico _____ No crítico _____

Característica/Producto	Producto 1		Producto 2	
	Información	Puntaje de 1 a 10	Información	Puntaje de 1 a 10
Aspectos técnicos				
Ingrediente activo-concentración				
Nivel de actividad				
Campo de aplicación				
Descripción del producto (características físicas)				
Presentación (cantidad de producto por unidad de envase)				
Registro sanitario				
Tiempo de vencimiento en anaquel				
Tiempo de vencimiento después de activar o iniciar su uso				
Biodegradabilidad				
Compatibilidad con superficies				
Riesgos potenciales				
Tiempo de contacto				
Modo de empleo				
Aspectos económicos				
Costo por unidad de medida				
Tiempo de financiación				
Valor agregado				
TOTAL				

Criterios de aceptación

- Registre en la columna de información los datos evaluados con base en la información suministrada por el proveedor.
- Evalúe los aspectos técnicos y económicos asignándoles un puntaje de 1 a 10 en números enteros; obtenga el total de la sumatoria de los mismos y compárelos con los

puntajes de aceptación para poder emitir un concepto.

- Tenga en cuenta la siguiente caracterización en el puntaje que asigne:

1 – 5: el producto NO CUMPLE con las condiciones del ítem.

6 – 8: el producto CUMPLE PARCIALMENTE con las condiciones del ítem.

9 – 10: el producto CUMPLE satisfactoriamente con las condiciones del ítem.

Puntaje de aceptación

Aceptable: puntaje mayor que 130. Significa que el producto cumple con los requerimientos técnicos y económicos.

Aceptable con restricciones: puntaje entre 90 y 129. Significa que el producto cumple parcialmente con los requerimientos técnicos y económicos.

Rechazado: puntaje menor que 89. Significa que el producto no cumple ni con los requerimientos técnicos ni con los económicos.

Lista de chequeo de uso de desinfectantes

Objetivo: verificar el cumplimiento de las condiciones de almacenamiento y uso de los desinfectantes en las diversas áreas.

Área:	Responsable del área:
Atendido por:	Turno:
Fecha y hora:	Evaluador:

1. Características	SI	NO	NO APLICA	OBSERVACIONES
1. Capacitación				
¿Los responsables del área fueron capacitados en el uso de desinfectantes?				
¿Existen registros de capacitación del personal del área en uso de desinfectantes?				
2. Almacenamiento				
¿La temperatura del sitio de almacenamiento es la recomendada por el fabricante? (verificar en la etiqueta del desinfectante)				
¿El área se encuentra iluminada?				
¿Los desinfectantes se encuentran ubicados en anaqueles, estantes o su equivalente?				
¿El área de almacenamiento se encuentra limpia?				
¿El área donde se prepara y usa el desinfectante se encuentra en buenas condiciones de ventilación?				
Los recipientes del producto, ¿se encuentran limpios?				
¿El área de almacenamiento está señalizada?				
¿El recipiente en uso que contiene el desinfectante conserva su etiqueta o rotulo de identificación?				
¿El envase del desinfectante conserva su etiqueta de identificación?				
¿La fecha de activación o preparación del desinfectante está registrada?				

¿La fecha de activación o preparación del desinfectante está vigente?					
¿ El producto almacenado está vigente? (véase la fecha de vencimiento)					
¿Los envases están cerrados herméticamente?					
¿Los recipientes en uso están tapados?					
3. Manejo del desinfectante					
¿El recipiente del desinfectante conserva su rotulo de identificación?					
¿El rotulo contiene la hora y fecha de preparación?					
¿Se permite el tiempo de contacto requerido por el producto?					
¿El producto utilizado corresponde con la clasificación del área o elemento?					
¿Se realiza limpieza previa a la aplicación del desinfectante?					
¿Se registra la temperatura de uso? (cuando este recomendado)					
¿El desinfectante cubre completamente el elemento a desinfectar? (si está indicado)					
¿ Se enjuagan los elementos o superficies después de la desinfección? (cuando aplique)					
¿El agua de enjuague utilizada pos desinfección es la apropiada?					
¿Utiliza EPP para el manejo del producto?					
¿Se desechan los residuos de los desinfectantes de acuerdo con lo establecido en la institución?					
¿Se atienden las quejas de reacciones adversas del personal frente al manejo de los desinfectantes?					

Criterios de evaluación

- Sume las columnas de las respuestas positivas, divida por el total de preguntas contestadas, no incluya aquellas que se hayan respondido con NO APLICA y multiplique por 100.

$$\text{Porcentaje de cumplimiento de: } \frac{\text{Respuesta positivas}}{\text{Total de preguntas contestadas}} * 100$$

- El valor obtenido muestra el porcentaje de cumplimiento en los criterios de uso del desinfectante.
- Informe a los comités técnicos de los resultados a fin de tomar las medidas correctivas que contribuyan a mejorar la calidad del servicio.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud. 2004 (56)

Anexo 7. Lista de chequeo para limpieza terminal de superficies

Nombre de la Unidad Hospitalaria:																										
Área hospitalaria:							Nº. De habitación:							Mes de evaluación:												
Registre los resultados de la evaluación para cada superficie en la lista de verificación para cada habitación monitoreada. Utilice los siguientes símbolos para el marcado: O = NO ESTA LIMPIO, X = LIMPIO, DEJAR EN BLANCO = NO EVALUABLES NOTA - USE LAS LETRAS "X" y "O". El porcentaje de las superficies que han sido limpiadas de forma individual se calculará automáticamente en la pestaña 2 (resultado final) Por favor informe los puntajes obtenidos para cada categoría en la pestaña 2 (Resultado final)																										
Habitación	Alto contacto I				Alto contacto II			Alto contacto III			Superficies en el baño						Equipos y superficies				Superficies limpiadas por cada habitación					
	Par barandas de la cama	Mesa de alimentación	Control remoto de la TV	Soportes intravenosos	Botón de timbre o llamada	Teléfono	Manija de la mesa de noche	Silla	Llave de agua	Interruptor de luz de la habitación	Pomos de la puerta de la habitación	Pomos de puerta del baño	Interruptor de luz del baño	Agarraderas del baño	Llave del lavamanos	Aditamento o cadena de cisterna	Asiento del inodoro	Limpiador de chatas	Controles de la bomba de infusión	Control de monitores	pantallas y control de monitores	Cables de monitores	Paneles frontales del respirador	Nº total de superficies limpiadas	Nº de superficies evaluadas	Porcentaje de superficies limpiadas
1																							0	0	#jDIV/0!	
2																								0	0	#jDIV/0!
3																								0	0	#jDIV/0!
4																								0	0	#jDIV/0!
5																								0	0	#jDIV/0!
6																								0	0	#jDIV/0!
7																								0	0	#jDIV/0!
8																								0	0	#jDIV/0!
9																								0	0	#jDIV/0!
10																								0	0	#jDIV/0!

Anexo 7.1 Limpieza terminal

Cálculo automático de las puntuaciones ingresadas en superficies y habitaciones

	Alto contacto I			Alto contacto II			Alto contacto III				Superficies en el baño						Equipos y superficies					
	Barandas de la cama	Mesa de bandeja	Soportes intravenosos	Aditamento/botón de llamada	Teléfono	Mango de la mesa de noche	Silla	Llave de agua	Interruptor de luz	Pomo de la puerta interior de la habitación	Pomo de puerta interior del baño	Interruptor de luz del baño	Agarraderas del baño	Grifería del lavamanos	Asiento del inodoro	Aditamento o cadena de cisterna	Limpiador de chatas	Controles de la bomba de infusión	Control de monitores	pantallas y control de monitores	Cables de monitores	paneles frontales del respirador
N° de superficies limpiadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N° de superficies evaluadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% de superficies limpiadas	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!	# _i DIV /0!			
N° total de superficies limpiadas	0			0			0				0						0					
N° de superficies evaluadas	0			0			0				0						0					
Porcentaje de superficies limpiadas	# _i DIV/0!			# _i DIV/0!			# _i DIV/0!				# _i DIV/0!						# _i DIV/0!					

Anexo 8. Lista de chequeo para verificar el procedimiento de la limpieza

Nombre del establecimiento de salud:			
Fecha:			
Servicio:			
Habitación:			
Nombre del paciente:			
Evaluar los siguientes sitios prioritarios para cada habitación de paciente			
Superficies de alto contacto de la habitación	Limpio	Sin limpiar	No está presente en el entorno
Barandas de la cama			
Mesa de alimentación			
Control remoto de TV			
Soportes intravenosos (área de agarre)			
Botón del timbre			
Teléfono			
Manija de la mesa de noche			
Silla			
Llave de agua			
Interruptor de luz de la habitación			
Pomos de la puerta de la habitación			
Pomos de puerta del baño			
Interruptor de luz del baño			
Agarraderas del baño			
Llave del lavamanos			
Aditamento o cadena de cisterna			
Asiento del inodoro			
Limpiador de chatas			
Evaluar los siguientes sitios adicionales si este equipo está en la habitación			
Superficies de alto contacto de la habitación	Limpio	Sin limpiar	No está presente en el entorno
Panel de bomba de infusión			
Panel de monitor de control multimodal			
Pantalla y controles de monitores			
Cables de monitores y aparatos			
Paneles frontales de respirador			

Marque el método de monitoreo usado:

Observación directa Fluorescencia Bioluminiscencia ATP

Observaciones _____
 Nombre y firma del evaluador: _____

Anexo 9. Sistemas de registros

La central de esterilización debe contar con un sistema de registros ya sea a través de formularios, cuadernos o un sistema informático que permita conocer y evaluar las actividades del servicio, determinar la producción y cuantificar necesidades de recursos humanos entre otros. Constituyen herramientas fundamentales para lograr una gestión efectiva. La información generada debe ser analizada y utilizada en la toma de decisiones para mejorar la calidad, eficiencia y productividad.

El sistema debe contemplar al menos los siguientes registros:

- Inventario actualizado del material,
- Clasificación del material según complejidad,
- Tiempo requerido para el procesamiento de cada material,
- Necesidades de recursos humanos,
- Costo de la esterilización del material,
- Seguimiento desde su recepción hasta el punto de uso del material,
- Vida útil del material,
- Demanda versus utilización y
- Evaluación de productos nuevos.

Se recomienda la clasificación del material por tipo (de acuerdo a su complejidad) con el fin de determinar los tiempos requeridos para los procesos. Estos tiempos son variables en los establecimientos dependiendo del tipo de material y el equipamiento disponible. Para facilitar los registros se recomienda que a cada instrumento o caja se le asigne un código interno de fácil interpretación como un servicio, una especialidad u otro. Los datos deben ser obtenidos en forma diaria. Estos datos pueden incluir la hora de llegada del material, el procedimiento en el que fue usado, el nombre de la caja o instrumental, tipo de limpieza, hora de la solicitud etc.

Anexo 10. Equipos para el lavado automático del material

Lavadora descontaminadora
<p>Manera que puedan hacer el último enjuague con agua destilada. (80)</p> <p>Ventajas Estos equipos facilitan la unidad básica de lavado es una cámara de una o dos puertas, provisto de carriles para diferentes usos tales como el lavado de instrumental, circuitos de anestesia, sondas, laparoscopios, etc. Cuenta con cabezales pulverizadores giratorios, con múltiples boquillas. Las lavadoras descontaminadoras, pueden programarse para distintos objetivos de acuerdo a las necesidades de cada central de esterilización. El programa estándar de lavado en lavadora descontaminadora tiene cuatro etapas: - Pre-lavado - Lavado con agua y detergente enzimático- Uno o dos enjuagues – Secado</p> <p>Los tiempos pueden ser fijos o programables de acuerdo a los equipos o necesidades del servicio. Existen secadoras opcionales tanto de instrumental como también de tubos. Las lavadoras cuentan con depósitos para detergente y también es posible conectarlas a destiladores de agua, de rutina de trabajo y disminuyen el contacto de los profesionales con los agentes infectantes una vez que el material es colocado dentro del equipo y al finalizar el ciclo, el mismo estará limpio y desinfectado.</p> <p>Desventajas El equipo requiere mantenimiento preventivo y atención durante el funcionamiento. Si la máquina no cuenta con ciclo de secado, los instrumentos y equipos deben ser secados con aire comprimido, aumentando la manipulación de los mismos y las posibilidades de recontaminación. Sirve sólo para los equipos termorresistentes, puesto que el material termosensible no soporta temperaturas de 93°C. La calidad del agua es importante para garantizar la eficacia del proceso. (5) El agua utilizada en la etapa de desinfección debe ser sometida a controles microbiológicos y debe estar libre de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>, <i>Legionella</i> y mycobacterias atípicas.</p>
Maquina Ultrasónica
<p>El lavado ultrasónico está indicado para el lavado de instrumental con diseños intrincados como por ejemplo bisagras, cremalleras, dientes, fenestrados, con lúmenes ciegos o intersticios que dificultan la limpieza. Las lavadoras ultrasónicas funcionan en base a la aplicación de ondas sonoras de alta frecuencia (20.600 a 38.000 vibraciones por segundo) en soluciones acuosas con detergente enzimático. Las ondas sonoras no son percibidas por el hombre. La eliminación de la suciedad se hace por un fenómeno conocido como "cavitación", las ondas generan millones de pequeñas burbujas que se expanden, dilatan y chocan contra las superficies de los instrumentos, luego estallan y se produce vacío (implosión) y la energía así liberada arranca y arrastra las partículas ajenas al metal (sangre y grasa) adheridas a los instrumentos, sin dañar su superficie. Estas burbujas son tan pequeñas que penetran en las bisagras, ranuras y cremalleras de los instrumentos.</p> <p>Las máquinas ultrasónicas son básicamente estanques dotados de una unidad generadora de ondas ultrasónicas, presurizadora del agua, controles de llenado, vaciado y temperatura. Se estima que remueven el 90% de la materia orgánica.</p> <p>Fuente: Hospital Los Andes. Desinfección y esterilización de elementos clínicos. 2012. (79)</p>

Anexos 11. Instrumentos laparoscópicos

Algunas unidades conducen electricidad hasta la punta digital funcional y suelen estar aisladas mediante un material de color negro. Las unidades no eléctricas no tienen el recubrimiento aislante negro.

El aislamiento laparoscópico es muy susceptible a las perforaciones, trizaduras, roturas y aflojamiento general. Estos defectos deben descubrirse cuando se arman los instrumentos, ya que la electricidad que escapa a través de las fallas del aislante puede provocar quemaduras, infecciones y tiempos de recuperación del paciente más prolongados.

Para inspeccionar la aislación, coloque el collar metálico en la punta distal. La aislación debe ajustarse apretadamente en el collar y esta unión debe ser justa y ceñida, sin espacios visibles. Luego sujete el aislante y trate de deslizarlo hacia atrás. Si el aislante se deliza (se mueve), es necesario reparar el instrumento. Por último revise visualmente el eje del instrumento en busca de cortes, trizaduras y mellas en el aislante e inspeccione el mango aislado para detectar astillas o grietas.

Los dispositivos de prueba electrónica pueden detectar agujeros microscópicos en el eje del instrumento laparoscópico. Las pruebas electrónicas se deben efectuar antes de realizar el montaje en el lado limpio del procesamiento estéril. El dispositivo de prueba electrónico también se puede usar para probar pinzas y cables eléctricos, electrodos y pinzas de bayoneta aisladas.

Las espátulas y los ganchos laparoscópicos se usan para cortar y/o cauterizar. Se deben inspeccionar para detectar fallas de aislación en el eje y en la punta distal. Aquellos que tengan cánulas (que tengan cilindro hueco) requerirán un cepillo para una limpieza adecuada.

Los mangos con ojos de los instrumentos laparoscópicos pueden tener tres estilos de diseño:

1. **Mango libre:** sin trinquete ni resorte con una acción de abrir y cerrar
2. **Mango con cremallera:** similar a las pinzas hemostáticas con varios puntos de bloqueo en la cremallera.
3. **Mango con resorte:** abre luego de una leve tensión y cierra mediante la acción del resorte.

Antes de comprar, se deben revisar cuidadosamente los parámetros de limpieza y esterilización a fin de determinar si los recursos de procesamiento existentes en el establecimiento pueden satisfacer los parámetros de limpieza y esterilización requeridos: (57)

Anexo 12. Cuidado y manejo del material

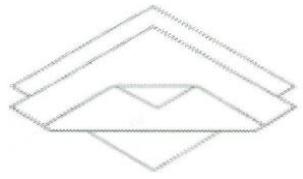
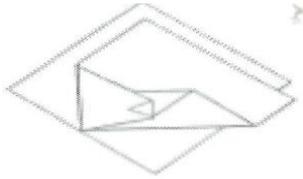
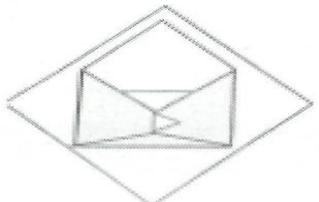
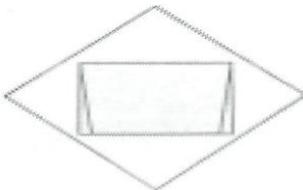
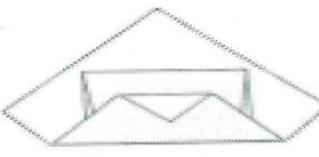
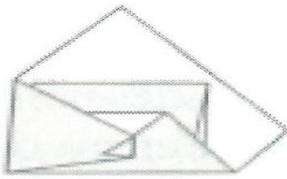
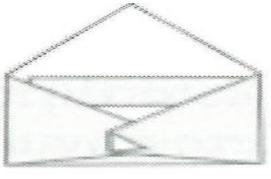
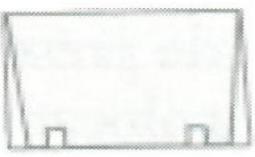
Gran parte del equipamiento hospitalario es de alto costo tanto en lo que se refiere a reposición como reparación. El manejo correcto y mantención apropiada permite preservar la inversión y garantizar resultados con los pacientes. El manejo adecuado del instrumental se inicia desde su adquisición. Cuando se decide incorporar un nuevo instrumento; el hospital debe solicitar información del fabricante respecto de los métodos de limpieza y de esterilización recomendados. La central de esterilización es responsable de la reparación y reposición del material que procesa.

Consideraciones para el manejo y cuidado del material:

Deben existir programas de capacitación continua para el personal a cargo del cuidado de los equipos e instrumental.

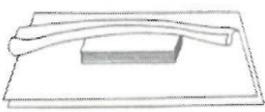
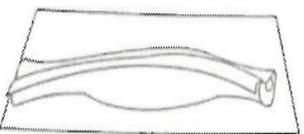
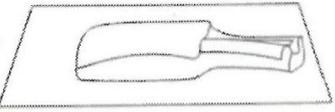
Se debe utilizar lupa para la inspección del instrumental previo al armado de equipos. El material oxidado o alterado debe reponerse y no utilizarse (76)

Anexos 13. Técnica de plegado secuencial (tipo sobre)

<p>1.</p> 	<p>2.</p> 	<p>3.</p> 
<p>La envoltura se coloca sobre la mesa para formar un diamante con la esquina inferior hacia la parte delantera de la mesa. El artículo que se va a envolver se coloca en el centro de la envoltura, paralelo al borde de la mesa.</p>	<p>La esquina inferior se cubre para cubrir el contenido y la punta se dobla hacia atrás sobre sí misma para formar una lengüeta o solapa (la que se usa más tarde para ayudar a abrir el paquete asépticamente)</p>	<p>Doble la esquina izquierda sobre el contenido y doble la punta hacia atrás para formar una lengüeta.</p>
<p>4.</p> 	<p>5.</p> 	<p>6.</p> 
<p>Doble la esquina derecha sobre el pliegue izquierdo y doble la punta hacia atrás sobre sí misma para formar una lengüeta.</p>	<p>Baje la esquina superior por sobre el contenido e introduzca la esquina debajo de los pliegues izquierdo y derecho dejando una pequeña lengüeta visible para abrirlo fácilmente.</p>	<p>La segunda envoltura se aplica colocando el artículo envuelto solo en el centro de la envoltura restante y se repite la secuencia de envoltura para formar un paquete dentro de otro paquete. La esquina inferior se sube para cubrir el artículo envuelto solo y la punta se dobla hacia atrás sobre sí misma para formar una lengüeta o solapa.</p>
<p>7.</p> 	<p>8.</p> 	<p>9.</p> 
<p>Doble la esquina izquierda sobre el artículo envuelto solo y doble la punta hacia atrás para formar una lengüeta.</p>	<p>Doble la esquina derecha sobre el pliegue izquierdo y doble la punta hacia atrás sobre sí misma para formar una lengüeta.</p>	<p>Baje la esquina superior sobre el artículo envuelto solo e introduzca la esquina debajo del pliegue izquierdo y derecho dejando una pequeña lengüeta visible para abrirlo fácilmente. El paquete suele asegurarse con cinta indicadora.</p>

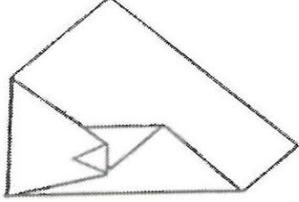
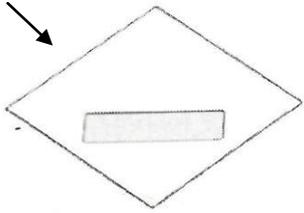
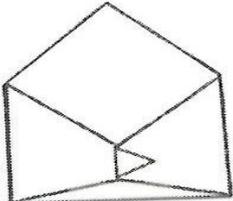
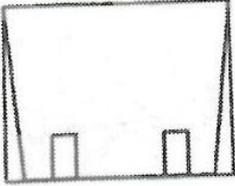
Fuente: Infection Prevention Solutions.2012 (84)

Anexo 13.1. Técnica de plegado de cuadrado/rectangular secuencial

<p>1.</p> 	<p>2.</p> 	<p>3.</p> 
<p>El borde de la envoltura se coloca paralelo con el borde de la mesa. La bandeja de instrumentos o paquete de ropa se coloca justo en el centro de la envoltura paralelo con el borde la envoltura, tal como se ve en el paso 1.</p>	<p>El borde de la envoltura se dobla sobre la parte superior del contenido cubriendo la mitad inferior (paso 2). Luego, el borde se doble hacia atrás sobre sí mismo (hacia el técnico) para formar un dobladillo. Esto facilitará la abertura aséptica del paquete cuando se use.</p>	<p>El paso 3 ilustra cómo el borde superior de la envoltura se coloca sobre la mitad superior del contenido y se dobla hacia atrás sobre sí mismo para formar otro dobladillo que se superpone al dobladillo original para evitar un espacio entre los pliegues superior e inferior.</p>
<p>4.</p> 	<p>5.</p> 	<p>6.</p> 
<p>El borde izquierdo de la envoltura se dobla ajustadamente sobre el paquete y de nuevo sobre sí mismo para formar un dobladillo.</p>	<p>El lado derecho de la envoltura se dobla sobre el paquete, se superpone al pliegue anterior y se dobla hacia atrás para formar un dobladillo.</p>	<p>La segunda envoltura se aplica colocando el artículo envuelto solo en el centro de la envoltura y se repiten los pasos realizados para la primera envoltura a fin de crear un paquete dentro de otro paquete. El borde de la segunda envoltura se dobla sobre el artículo envuelto solo cubriendo la mitad inferior. Luego, el borde se dobla hacia atrás sobre sí mismo (hacia el técnico) para formar un dobladillo.</p>
<p>7.</p> 	<p>8.</p> 	<p>9.</p> 
<p>El borde superior de la envoltura se coloca sobre la mitad superior del artículo envuelto solo y se dobla hacia atrás sobre sí mismo para formar otro dobladillo que se superpone al dobladillo original para evitar un espacio entre los pliegues superior e inferior.</p>	<p>El borde izquierdo de la envoltura se dobla ajustadamente sobre el paquete y de nuevo sobre sí mismo para formar un dobladillo.</p>	<p>El lado derecho de la envoltura se dobla sobre el paquete, se superpone al pliegue anterior y se dobla hacia atrás. El paquete suele asegurarse con la cinta indicadora.</p>

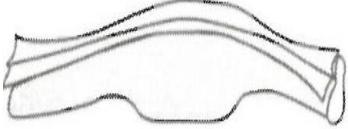
Fuente: Infection Prevention Solutions. 2012 (84)

Anexo 13.2. Técnica plegado de sobre simultáneo.

<p>1.</p> <p>Dos envolturas de una sola capa o una envoltura de doble capa unida.</p>	<p>2.</p> 	<p>3.</p> 
	<p>La esquina inferior se sube para cubrir el contenido y la punta se dobla hacia atrás sobre sí misma para formar una lengüeta o solapa (la que se usa más tarde para ayudar a abrir el paquete asépticamente).</p>	<p>Doble la esquina izquierda sobre el contenido y doble la punta hacia atrás para formar una lengüeta.</p>
<p>La envoltura se coloca sobre la mesa para formar un diamante con la esquina inferior apuntando hacia la parte delantera de la mesa. El artículo que se va a envolver se coloca en el centro de la envoltura, paralelo al borde de la mesa.</p>	<p>La esquina inferior se sube para cubrir el contenido y la punta se dobla hacia atrás sobre sí misma para formar una lengüeta o solapa (la que se usa más tarde para ayudar a abrir el paquete asépticamente).</p>	<p>Doble la esquina izquierda sobre el contenido y doble la punta hacia atrás para formar una lengüeta.</p>
<p>4.</p> 	<p>5.</p> 	
<p>Doble la esquina derecha sobre el pliegue izquierdo y doble la punta hacia atrás sobre sí misma para formar una lengüeta.</p>	<p>Baje la esquina superior por sobre el contenido e introduzca la esquina debajo de los pliegues izquierdo y derecho. Se puede incorporar una pequeña lengüeta para abrirlo con facilidad. Asegure con cinta indicadora.</p>	

Fuente: Infection Prevention Solutions. 2012 (84)

Anexo 13.3. Técnica de plegado de cuadrado simultáneo.

<p>1. Dos envolturas de una sola capa o una envoltura de doble capa unida.</p> 	<p>2.</p> 	<p>3.</p> 
<p>El borde de la envoltura se coloca paralelo con el borde de la mesa. La bandeja de instrumentos o el paquete de ropa se coloca en el centro de la envoltura paralelo con el borde de la envoltura, tal como aparece en el paso 1.</p>	<p>El borde de la envoltura se dobla sobre la parte superior del contenido cubriendo todo el artículo (paso 2). Luego, el borde se dobla hacia atrás sobre sí mismo (hacia el técnico) para formar un dobladillo. Esto facilitará la abertura aséptica del paquete cuando se use.</p>	<p>El paso 3 ilustra como el borde superior de la envoltura se lleva completamente hacia abajo sobre el contenido y se dobla hacia atrás sobre sí mismo para formar otro dobladillo que se superpone al original.</p>
<p>4.</p> 	<p>5.</p> 	
<p>El borde izquierdo de la envoltura se dobla ajustadamente sobre el paquete y hacia atrás sobre sí mismo para formar un dobladillo.</p>	<p>El lado derecho de la envoltura se dobla sobre el paquete, se superpone al pliegue anterior y se dobla hacia atrás para formar un dobladillo o se introduce por debajo y se asegura con cinta indicadora.</p>	

Fuente: Infection Prevention Solutions. 2012 (84)

Anexo 14. Instrucción de vida útil de un paquete

Para diligenciar la herramienta debe tener presente que esta solo aplica cuando se puede garantizar las condiciones de almacenamiento que requiere un material estéril. Usted debe además tener en cuenta cada una de las variables establecidas: **envoltorio, embalaje de protección, medio de almacenamiento y lugar de almacenamiento y sus equivalencias**, posteriormente deberá colocar el puntaje equivalente de acuerdo a la opción elegida, el puntaje total obtenido por producto se calculará automáticamente en la columna denominada total y así podrá en la tabla de equivalencia observar el tiempo de vida de estante requerido para el producto respectivamente.

	Equivalencia de acuerdo al puntaje	1 -25	26-50	51-100	101-200	201-300	301-400	401-600	601-750	751 y más								
	Tiempo	24 horas	1 semana	1 mes	2 meses	3 meses	6 meses	1 año	2 años	5 años								
PRODUCTO	ENVOLTORIO							Embalaje de protección		Medio de almacenamiento			Lugar de almacenamiento					
	PAPEL CREPE	TELA NO TEJIDA	FUNDA DE PAPEL	POUCHE PAPEL GRADO MÉDICO POLIESTER/POLIPROPILENO	POUCHE POLIETILENO PRENZADO/POLIPROPILENO	CONTENEDOR	Funda de polietileno sellada	Contenedor o embalaje de protección	Cajones	Armarios abiertos	Armarios cerrados	Habitación del paciente	Contar de enfermería	Bodega de material	Bodega de material estéril	Bodega de quirófano o central de esterilización		
	1er. Envoltorio (A)	20	40	40	80	100	100*	400	60	0	0	100	0	50	75	250	300	TOTAL
	2do. Envoltorio (B)	60	80	80	100	120	250											
PRODUCTO 1																		0
PRODUCTO 2																		0
PRODUCTO 3																		0
PRODUCTO 4																		0
PRODUCTO 5																		0
PRODUCTO 6																		0
PRODUCTO 7																		0
PRODUCTO 8																		0
PRODUCTO 9																		0
PRODUCTO 10																		0

Anexo 15. Punto Clave de calor seco

<p>Indicaciones de uso del calor seco</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sólo se podrá aplicar cuando los materiales no soporten la acción del calor húmedo. La recomendación para la esterilización de ciertos materiales deriva de su facilidad de penetración en sólidos, líquidos no acuosos y cavidades cerradas. Su comportamiento con el metal es menos corrosivo pero más oxidante. No erosiona el vidrio como lo hace el vapor. Aunque su uso está limitado para petrolatos y líquidos, mencionaremos a continuación los instrumentos, materiales y sustancias que pueden esterilizarse en calor seco: Instrumentos cortantes y de acero inoxidable (tijeras y pinzas). Las bandejas no deben contener más de 30 piezas. Agujas, jeringas de cristal, tubos, pipetas de vidrio, polvos estables al calor. Líquidos y sustancias liposolubles e hidrófugas tales como aceites, silicona, parafina, vaselina, cremas y polvos de talco. 														
<p>Agente esterilizante</p>	<p>Aire caliente.</p>														
<p>Mecanismo de acción</p>	<p>La muerte microbiana se produce como consecuencia de mecanismos de transferencia de energía y oxidación.</p>														
<p>Condiciones del proceso</p>	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura: la temperatura de esterilización por calor seco debe permanecer entre 160°C - 170°C. Tiempos: el tiempo total de exposición del material se determina mediante la correspondiente validación del ciclo. Es importante señalar que el tiempo de exposición debe ser contabilizado luego de alcanzada la temperatura requerida y no desde la carga del esterilizador pues puede requerirse de un tiempo prolongado para alcanzar la temperatura de esterilización. Relación de tiempo - temperatura para la esterilización por calor seco: <table border="1" data-bbox="660 1346 1302 1671"> <thead> <tr> <th>Temperatura</th> <th>Tiempo desde que se alcanza la temperatura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>180°C</td> <td>30 minutos</td> </tr> <tr> <td>170°C</td> <td>60 minutos</td> </tr> <tr> <td>160°C</td> <td>120 minutos</td> </tr> <tr> <td>150°C</td> <td>150 minutos</td> </tr> <tr> <td>140°C</td> <td>180 minutos</td> </tr> <tr> <td>121°C</td> <td>360 minutos</td> </tr> </tbody> </table>	Temperatura	Tiempo desde que se alcanza la temperatura	180°C	30 minutos	170°C	60 minutos	160°C	120 minutos	150°C	150 minutos	140°C	180 minutos	121°C	360 minutos
Temperatura	Tiempo desde que se alcanza la temperatura														
180°C	30 minutos														
170°C	60 minutos														
160°C	120 minutos														
150°C	150 minutos														
140°C	180 minutos														
121°C	360 minutos														
<p>Ventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Permite esterilizar vaselinas, grasas y polvos resistentes al calor, que no pueden ser procesados por calor húmedo. El calor seco no erosiona la superficie del vidrio como lo hace el vapor en algunas circunstancias. El calor seco no tiene efecto corrosivo ni oxidante sobre los metales, incluso los instrumentos cortopunzantes. Debido a que el calor seco usa la conducción llega a todas las superficies de los artículos que no se pueden desmontar. 														
<p>Desventajas</p>	<ul style="list-style-type: none"> El calor seco es difícil de controlar entre límites estrictos, 														

	<p>excepto en un esterilizador especialmente diseñado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es difícil certificar excepto en equipos complejos y especializados. • El calor seco penetra los materiales lentamente y de manera desigual. • El calor seco requiere tiempos prolongados de exposición para lograr la esterilidad. • Las altas temperaturas requeridas durante la esterilización por calor seco pueden dañar algunos materiales. • Existen solo algunos materiales de empaquetado que se pueden usar con la esterilización por calor seco. • El calor seco no es adecuado para esterilizar telas ni productos de caucho. 				
<p>Principios básicos para evitar fallas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validación del equipo y la eficiente calibración de los instrumentos. • Una esterilización será eficiente cuando el punto más frío registre 170°C en exposición por dos horas. Por lo tanto el usuario deberá contar con información precisa. • La selección del material de empaque deberá ser hecha desde el punto de vista de conductibilidad térmica. No esterilizar, ni utilizar textiles ni papel. • La distribución de la carga: observando que los paquetes no toquen las paredes y que entre cada paquete haya espacio suficiente para conseguir una buena circulación. • La utilización de materiales de empaque adecuados como, por ejemplo, cajas metálicas y frascos de vidrio refractario. • Realizar controles químicos y biológicos para garantizar la eficacia del proceso. 				
<p>Validación del proceso de esterilización por calor seco</p>	<p>Asegurar que la esterilización por calor seco sea adecuada, segura y efectiva. El proceso de validación por medio del cual se mostrará con evidencia la esterilización por calor seco, garantizará que esta se realice siempre de una misma forma y con una misma calidad. La finalidad, es garantizar los parámetros preestablecidos para esterilizar por medio del calor seco.</p> <p>Técnica y materia</p> <p>La validación de este proceso consiste en cumplir etapas y criterios mínimos de evaluación que el usuario debe manejar. Además es la evidencia documentada que aporta un alto grado de seguridad de este proceso en el que se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:</p> <table border="1" data-bbox="614 1547 1348 1915"> <tr> <td data-bbox="614 1547 933 1641"> <p>Calidad del equipo</p> </td> <td data-bbox="933 1547 1348 1641"> <p>Se verificarán las instalaciones eléctricas (voltaje), estructura, dimensión y ventilación</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="614 1641 933 1915"> <p>Calidad de operación</p> </td> <td data-bbox="933 1641 1348 1915"> <p>Se verificarán que todos los componentes del equipo funcionen de acuerdo al Manual de Operación y a las instrucciones de mantenimiento. De igual manera, se hará una relación de los repuestos más comunes y del servicio técnico brindado</p> </td> </tr> </table>	<p>Calidad del equipo</p>	<p>Se verificarán las instalaciones eléctricas (voltaje), estructura, dimensión y ventilación</p>	<p>Calidad de operación</p>	<p>Se verificarán que todos los componentes del equipo funcionen de acuerdo al Manual de Operación y a las instrucciones de mantenimiento. De igual manera, se hará una relación de los repuestos más comunes y del servicio técnico brindado</p>
<p>Calidad del equipo</p>	<p>Se verificarán las instalaciones eléctricas (voltaje), estructura, dimensión y ventilación</p>				
<p>Calidad de operación</p>	<p>Se verificarán que todos los componentes del equipo funcionen de acuerdo al Manual de Operación y a las instrucciones de mantenimiento. De igual manera, se hará una relación de los repuestos más comunes y del servicio técnico brindado</p>				

	<p>Calidad del desempeño</p>	<p>Se verificarán parámetros físicos establecidos, tipos de empaques, tipos de carga y sus registros, los tipos de materiales (cantidad y volumen), la disposición dentro de la cámara de los materiales y la capacidad, y adecuado uso de registros de los indicadores químicos. (5)</p>
--	-------------------------------------	---

Fuente: OPS - Manual de Esterilización para Centros de Salud. 2008 (5)

Anexo 16. Puntos clave del calor húmedo o esterilización a vapor

<p>Indicaciones de uso</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Textiles: algodón, hilo, fibras sintéticas, etc. La porosidad (el apresto) del tejido, puede dificultar el paso del vapor y la succión del aire por la bomba de vacío. Por ello se recomienda en el caso de ropa nueva llevar a cabo un <i>lavado previo</i> a fin de disminuir este riesgo. • Metales: instrumentales, lavatorios, semilunas, tambores, etc. El material metálico requiere lavado y secado previo a la esterilización. • Vidrios o cristal: en algunas ocasiones es preferible su esterilización por calor seco, pero es factible hacerlo también por vapor saturado. • Gomas y plásticos termorresistentes: el material debe estar limpio y seco, a fin de asegurar la eliminación de materia orgánica. 													
<p>Agente esterilizante</p>	<p>Vapor de agua saturado a presión superior a la normal</p>													
<p>Mecanismo de acción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte microbiana por desnaturalización de las proteínas producidas por la acción de la temperatura y el vapor saturado. • El vapor de agua saturado es un agente esterilizante de superficie, razón por la cual los materiales deben disponerse de tal manera que se asegure el íntimo contacto de todas sus partes con el vapor; ej.: pinzas abiertas, textiles adecuadamente acondicionados. 													
<p>Condiciones del proceso</p>														
<p>La esterilización a vapor requiere de cuatro condiciones:</p>														
<p>Contacto</p>	<p>La razón más frecuente para que falle la esterilización es la falta de contacto entre el vapor y los microorganismos de toda la superficie del dispositivo que se está esterilizando. Esta falla se puede deber a un error humano o a mal funcionamiento mecánico.</p> <p>Las causas más frecuentes de falta de contacto del vapor incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza inadecuada del objeto que se está esterilizando. - Envolturas demasiado apretadas. - Cargas muy abarrotadas. - Contenedores que no se colocan correctamente. - Coladera de drenaje obstruida. - Otros tipos de mal funcionamiento mecánico. 													
<p>Tiempo</p>	<p>El proceso de esterilización por vapor puede ser eficaz únicamente si todos los artículos de la carga se exponen a las temperaturas elevadas y tienen contacto con el vapor (humedad) durante el periodo adecuado. Los tiempos de exposición inadecuados para la esterilización pueden producir fallas del proceso. Cuanta más alta es la temperatura, menos es el tiempo necesario para eliminar cualquier organismo específico.</p> <table border="1" data-bbox="563 1491 1230 1682"> <thead> <tr> <th>Tipo de esterilizador</th> <th>Temperatura (°C)</th> <th>Tiempo de exposición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Gravitacional</td> <td>121-123</td> <td>15 a 30 min</td> </tr> <tr> <td>132-135</td> <td>10 a 25 min</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Con vacío previo</td> <td>121-123</td> <td>15 a 30 min</td> </tr> <tr> <td>132-134</td> <td>3 a 4 min</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de esterilizador	Temperatura (°C)	Tiempo de exposición	Gravitacional	121-123	15 a 30 min	132-135	10 a 25 min	Con vacío previo	121-123	15 a 30 min	132-134	3 a 4 min
Tipo de esterilizador	Temperatura (°C)	Tiempo de exposición												
Gravitacional	121-123	15 a 30 min												
	132-135	10 a 25 min												
Con vacío previo	121-123	15 a 30 min												
	132-134	3 a 4 min												
<p>Temperatura</p>	<p>Para ser eficaz, la esterilización por vapor se debe llevar a cabo a temperatura específicas. Estas temperaturas son las necesarias para eliminar las bacterias resistentes al calor. Las dos temperaturas que se usan con más frecuencia para la esterilización a vapor son: 121°C (250 °F) y 132,2 °C a 134°C (270°F a 275°F)</p>													
<p>Humedad</p>	<p>El vapor saturado seco es fundamental para realizar una esterilización por vapor eficaz. El vapor saturado es similar a una niebla porque retiene un gran número de gotitas de agua en suspensión. El contenido de humedad del vapor saturado debe poseer una humedad relativa (HR) de 97% a 100%. Dicho de otro modo idealmente, el vapor debe estar compuesto</p>													

	(por peso) de dos a tres partes de agua saturada y 97 a 98 partes de vapor saturado seco.
--	---

Fases del ciclo de esterilización por vapor

Práctica del método	El ciclo de esterilización debe programarse teniendo en cuenta el tipo de carga. Para cada tipo de carga deben efectuarse las verificaciones correspondientes a fin de lograr y poder documentar resultados fehacientes, provenientes de la utilización de indicadores de proceso.
Equipos	Autoclaves para vapor que cumplan con las normas de organización y funcionamiento de las centrales de esterilización y procesamiento de productos de uso médico en los establecimientos de salud, correspondientes al Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica.
Ventajas	Es considerado el método más económico, rápido y sin efectos adversos por no dejar residuos del agente esterilizante.
Desventajas	No es apto para aplicar en materiales que no soporten las condiciones del proceso.

Verificación del proceso de esterilización por vapor

La esterilización por calor húmedo debe ser verificada para garantizar la seguridad, adecuación y efectividad del proceso.

La finalidad es garantizar los parámetros preestablecidos para esterilizar por medio del calor húmedo. Todas estas comprobaciones se pueden definir con los términos: *IQ (calidad de la instalación)*, *OQ (Calidad de la operación)* y para finalizar *PQ (calidad de proceso)*.

IQ Calidad de Instalación	Verificación de la correcta instalación de acometidas: agua, vapor, electricidad, aire comprimido, ventilación, etc. De esta forma, se comprueba que los diferentes parámetros se encuentran dentro de las especificaciones del fabricante así como de las normativas que apliquen. <ul style="list-style-type: none"> • Verificación del correcto funcionamiento de las distintas seguridades del equipo de acuerdo con las normas. • Verificar que la máquina está equipada con la documentación técnica adecuada: planos de instalación, manual-técnico/usuario de funcionamiento, etc.
OQ Calidad de operación	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración de los elementos de regulación y control. • Realización del ciclo de Test de Vacío. • Realización del ciclo de Bowie & Dick. • Realización de tres pruebas termométricas en cámara vacía para la obtención del perfil de temperaturas en todos los puntos de la cámara
PQ Calidad de proceso	La calidad del proceso queda demostrada realizando tres pruebas termométricas para cada tipo de carga con la obtención del perfil de temperaturas en todos los puntos de la misma. Con esta comprobación, se asegura que los parámetros de temperatura, presión y letalidad se
Consiste en comprobar que el equipo se ha instalado de forma adecuada y segura para su funcionamiento siguiendo las especificaciones del fabricante y de las normas que se aplican en cada país. Se procede a:	
Consiste en comprobar que los diferentes elementos de medida y control que equipan el esterilizador funcionan correctamente y dentro de los rangos especificados por el fabricante. Asimismo, se pretende comprobar que la distribución de temperaturas en cámara es homogénea y dentro de los parámetros marcados por las normas. Para ello, se procede a:	
Mediante este procedimiento se demuestra de forma documentada, que a lo largo del proceso de esterilización de una carga y de manera repetitiva, los parámetros de temperatura, presión y letalidad alcanzados en el interior de la carga se encuentran dentro de los criterios definidos por las	

normas del país.	mantienen dentro de los parámetros marcados por las normas del país.	
Técnica y material		
Esta validación se realizará verificando la calidad de los siguientes elementos		
Ambiente	Se verificarán las instalaciones. Dentro del área física: la estructura misma, las dimensiones de climatización, la necesidad de una instalación de redes de vapor y aire comprimido. Con respecto a la instalación hidráulica, serán observadas la dureza del agua; además, se observarán las instalaciones eléctricas, el voltaje, los dispositivos de protección, la instalación con fuente propia y la calidad del vapor.	
Equipamiento	Se verificará la estructura de instalación de la autoclave, su adaptación física, la armonía, la ventilación próxima a las puertas de autoclave, las distancias mínimas entre paredes y el equipo para facilitar el mantenimiento. Pruebas de instalación y reparación Realizarlas: <ul style="list-style-type: none"> - Antes de poner el esterilizador en uso - Después de reparaciones mayores o reubicaciones - Después de fallas de esterilidad inexplicables - Después de cambios en los insumos del esterilizador - Anualmente 	
Operación	Se verificará la existencia de un Manual de Operación, la relación de repuestos más comunes, los datos que el servicio técnico ha registrado y un comprobante de certificación de funcionamiento del equipo.	
Desempeño	Se evaluará la performance mediante la evaluación de la eficacia y la eficiencia. Se verificarán parámetros físicos establecidos, tipos de empaques, tipos de carga y sus registros, los tipos de materiales (cantidad y volumen), la disposición dentro de la cámara de los materiales y la capacidad, y adecuado uso de registros de los indicadores químicos y biológicos.	
<p>En Autoclaves de prevacío se chequearán 3 ciclos con el test de Bowie Dick, seguidos de 3 ciclos completos con control químico y biológico con carga en 1 día.</p> <p>En Autoclaves gravitacionales el test se realizará con la cámara vacía.(5)</p>		

Anexo 17. Componentes de una autoclave básica

<p>Cámara, camisa</p>	<p>El envase o recipiente sólido donde el agua se calentará en los equipos de vapor bajo presión se llama autoclave.</p> <p>El espacio donde se ponen los objetos a ser esterilizados se llama cámara esterilizadora. (5)</p> <p>En el diagrama de corte transversal se ilustra como el vapor de una fuente externa ingresa en la camisa. Se debe tener en cuenta que en la mayoría de los establecimientos de salud el vapor se suministra a los esterilizadores a través de una tubería principal de vapor, las unidades en sí no lo generan.</p> <p>Las paredes de la cámara interior del esterilizador se calientan con el vapor de la camisa metálica, lo que minimiza la cantidad de condensación que se produce cuando el vapor caliente entra en contacto con las paredes de la cámara al inicio de un ciclo. La camisa rodea los lados, la parte superior y la base de la cámara, y el vapor circula en este espacio y precalienta las paredes.</p> <p>El exterior de la camisa está cubierto con un aislante que impide que se forme condensación en las paredes interior y exterior de la camisa. También tiene una función de seguridad: impide que el personal que trabaja detrás del esterilizador se quemé. Normalmente, la cubierta exterior se ubica detrás de una pared y no es visible para el técnico del esterilizador.(57)</p>
<p>Puerta, junta y drenaje de la cámara</p>	<p>La puerta es la parte más débil del esterilizador por vapor. Cuenta con un mecanismo de traba de seguridad, que se activa automáticamente cuando se aplica presión en la cámara, y solo se puede destrabar cuando la presión se elimina por el escape. Cuando la cámara está bajo presión, la puerta puede apretarse, pero no soltarse.</p> <p>La junta de la puerta está diseñada para mantener un sello hermético, que impide que el vapor escape de la cámara y que el aire ingrese a ella.</p> <p>El drenaje de la cámara se encuentra al frente o al centro del piso de la mayoría de los esterilizadores por vapor y este se debe limpiar, al menos todos los días.</p>
<p>Trampa termostática</p>	<p>Esta se ubica en la tubería de drenaje. El drenaje y el área circundante son los lugares más fríos del esterilizador. Un sensor que se encuentra en la trampa mide la temperatura del vapor y controla automáticamente el flujo del aire y el condensado de la cámara de esterilización.</p>
<p>Indicadores y controles (monitores)</p>	<p>Los indicadores y controles (monitores) del esterilizador entregan un registro visual y escrito de las condiciones de esterilización. Contienen la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha y hora de inicio del ciclo - Los parámetros y las actividades del ciclo seleccionado, como tipo de ciclo, temperatura de esterilización y tiempos de secado. <p>Un registro escrito de las actividades reales del ciclo (es decir, temperaturas, tiempos de exposición , presiones) (57)</p>

Anexo 18. Indicador de verificación del proceso de esterilización

Instructivo: Semanalmente contabilizar las cargas realizadas en su central de esterilización de acuerdo al método utilizado. En esta matriz solo debe llenar las dos primeras columnas por método utilizado, la tercera columna se calculará automáticamente al igual que los gráficos que aparecen en la parte inferior de la matriz. Si por algún motivo no se hicieron cargas en una semana determinada por razones ajenas como por ejemplo reparación de equipo, coloque el número 0 en la semana correspondiente.

Semana	Vapor			ETO			Gas plasma					
	N°. Cargas por autoclave con hoja de verificación de indicadores de esterilización correctos	N°. total de cargas en autoclave	Porcentaje de cumplimiento	N°. Cargas por ETO con hoja de verificación de indicadores de esterilización correctos	N°. total de cargas en ETO	Porcentaje de cumplimiento	N°. Cargas por gas plasma con hoja de verificación de indicadores de esterilización correctos	N°. total de cargas en gas plasma	Porcentaje de cumplimiento			
1			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
2			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
3			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
4			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
5			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
6			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
7			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
8			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
9			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
10			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			#¡DIV/0!			
Total	0	0	#¡DIV/0!	0	0	#¡DIV/0!	0	0	#¡DIV/0!			

	Nombre	Área	Cargo	Sumilla
Aprobado	Dr. Fernando Cornejo	Viceministerio de Gobernanza y Vigilancia de la Salud.	Viceministro	
	Dra. Jakeline Calle	Subsecretaría Nacional de Gobernanza de la Salud.	Subsecretaría	
Revisado	Dr. Roberto Ponce	Dirección Nacional de Calidad de los Servicios de Salud	Director	
	Dra. Martha Gordon	Dirección Nacional de Normatización	Directora	
Elaborado	Lcda. Claudia Hoyos	Dirección Nacional de Calidad de los Servicios de Salud	Analista	
	Dra. Ximena Raza	Dirección Nacional de Normatización	Analista	