

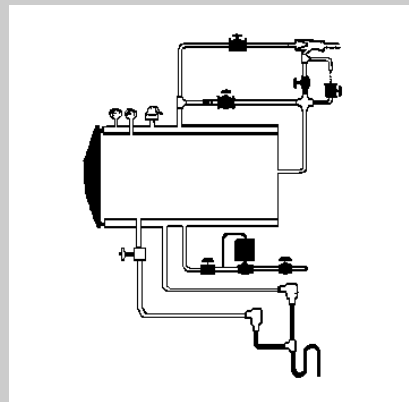


Ministerio de Salud Pública
y Asistencia social
Zusammenarbeit

PROYECTO DE MANTENIMIENTO HOSPITALARIO



Deutsche Gesellschaft für
Technische



Manual de Operación para Equipos Esterilizadores y Destiladores

San Salvador, Diciembre de 1998

Indice

	Página
I. Introducción	1
II. Objetivos	1
III. Esterilización	1
IV. Métodos o formas de Esterilización	1
IV.1. Esterilización usando Calor Seco	
IV.2. Esterilización usando Vapor	
IV.3. Esterilización en frío.	
V. Esterilizadores a Base de Vapor	3
V.1. Principio de Operación	
V.2. Técnicas de Esterilización	
V.3. Tiempo de Esterilización	
V.4. Autoclave Manual a Vapor	
V.5. Autoclave Eléctrico o de Generador Propio	
V.6. El Autoclave a Vapor con Control Automático	
V.7. Operación de Esterilizadores de Calor Seco (Hornos)	
VI. Mantenimiento Preventivo del Operador.....	11
VI.1. Problemas comunes y sus causas	
VII. Normas de Seguridad al usar el Autoclave	12
VIII. Destiladores	12
VIII.1. Principio de Funcionamiento	
VIII.2. Procedimiento de Operación	
VIII.3. Mantenimiento Preventivo	

MANUAL DE OPERACIÓN PARA EQUIPOS ESTERILIZADORES Y DESTILADORES

I. INTRODUCCIÓN.

En el presente manual se describe la Operación de Equipos Esterilizadores, tanto a partir de vapor de agua como de calor seco, y los equipos destiladores de agua.

Se pretende que los operadores de estos equipos conozcan su correcta operación para que no incurran en fallas que interrumpen innecesariamente el servicio.

II. OBJETIVOS

- Operar los equipos de manera correcta y segura.
- Minimizar el número de interrupciones del servicio por fallas debidas a una mala operación.
- Lograr que los equipos trabajen de una manera eficiente.
- Disminuir las acciones inseguras que puedan propiciar accidentes.
- Describir las técnicas básicas de limpieza y cuidados del equipo, que son responsabilidad del técnico operador.

III. ESTERILIZACIÓN

La esterilización es la destrucción de cualquier tipo de gérmenes patógenos, es decir que se refiere exclusivamente a la muerte de aquellos organismos perjudiciales a la salud de los seres

humanos, así como también a la destrucción de una forma de vida especial de las bacterias como lo son las esporas.

La efectividad de la esterilización está en función de la concentración del agente esterilizante (vapor, aire caliente, oxido de etileno, etc.).

La efectividad también descansa en una buena asepsia, es decir la limpieza exigente de los materiales a esterilizar, este debe ser rigurosamente el primer paso para la esterilización.

IV. MÉTODOS O FORMAS DE ESTERILIZACIÓN

Los más comunes son:

- Esterilización a partir de aire caliente, o calor seco.
- Esterilización a partir de vapor (de agua) o también llamado calor húmedo.
- Esterilización en frío (a partir de vapor o gases de formaldehído o etileno).

VI.1. Esterilización usando Calor Seco:

Este método de esterilización es conocido como “Esterilización por aire caliente”. El proceso incluye la absorción del calor de la superficie de las sustancias que han sido esterilizadas.

La temperatura y el tiempo de exposición deben ser incrementados en relación con el proceso de esterilización por vapor. Este sistema es utilizado para esterilizar materiales que son impermeables al

vapor, tales como: grasas, talco, aceites y otros productos derivados del petróleo.

Sus principales limitaciones son las temperaturas extremadamente altas y los largos períodos de exposición necesarios para realizar el proceso.

IV.2. Esterilización usando vapor.

El calor húmedo en la forma de vapor saturado bajo presión, es el medio más confiable conocido, para la destrucción de todas las formas de vida microbial. El poder destructor de microbios está compuesto de dos factores, los cuales son ambos esenciales: humedad y calor. El vapor atmosférico (que fluye) no tiene valor para la esterilización quirúrgica. También el agua hervida no es microbicida adecuado y su uso no debe de ser recomendado cuando hay vapor bajo presión disponible. El vapor saturado tiene algunas características, las cuales se convierten en ventajas, estas son:

- Calentamiento y penetración rápida de los textiles o telas.
- La destrucción de las esporas bacteriales más resistentes en un breve intervalo de exposición.
- El control fácil de la calidad y letalidad para los materiales y suministros.
- No deja residuo tóxico en los materiales después del proceso de esterilización.
- Es el agente esterilizador más económico.

Una limitante de este método de esterilización es que no puede ser aplicado a materiales o sustancias impermeables al vapor.

Hoy en cada hospital moderno, se encuentran una variedad de esterilizadores

a partir de vapor (autoclaves); entre estos están los que poseen un generador de vapor propio o también llamados autoclaves eléctricos, y los que dependen de una caldera independiente para el suministro del vapor, también llamados autoclaves a vapor (Ver Figura 1). Cada uno realiza un servicio vital de protección del paciente y es empleado contra la infección, pero todos funcionan basándose en ciertos principios fundamentales relacionados con el uso del vapor como agente esterilizador.

En los esterilizadores a vapor, la temperatura mínima de esterilización es de 121°C (250 °F), para obtener esa temperatura el vapor debe estar sometido a una presión de 21 PSI.

IV.3. Esterilización en frío.

El óxido de Etileno, es un gas usado para esterilizar ciertos materiales que podrían sufrir corrosión por causa del vapor o ser dañados por altas temperaturas.

El óxido de Etileno, tiene la tendencia a disociarse rápidamente a temperatura ambiente dentro de las sustancias sensibles al calor tales como papel, caucho y plásticos. Esta característica le da ciertas desventajas cuando se pretende esterilizar con gas ciertos suministros quirúrgicos empacados.

Una de ellas es la tendencia que tiene de permanecer sobre los materiales o instrumentos, largo tiempo después de que las bacterias han sido destruidas. Por esta razón los elementos procesados utilizando este método deben ser aireados durante un determinado período para asegurar la remoción completa del gas de los objetos esterilizados. Esta

condicionante aumenta el tiempo total requerido por el proceso.

V. ESTERILIZADORES A BASE DE VAPOR.

V.1. Principio de Operación.

Los objetos a esterilizar deben limpiarse de cualquier residuo, como heces y sangre, luego deben ser lavados con agua destilada o desmineralizada para remover cualquier residuo de detergente.

Luego deben ser puestos en paquetes dentro de la cámara y seleccionar el tiempo y temperatura de acuerdo al material a esterilizar.

Cuando el vapor entra a la cámara de esterilización, hace contacto con la capa exterior más fresca de la envoltura y se condensa en ella, dejando una pequeña cantidad de agua entre estos y transfiriendo calor al tejido. La condensación del vapor también causa un decremento de un 99% en su volumen y permite que entre más vapor a la cámara para reemplazar el vapor que se condensó. El vapor ya no continúa condensándose en la capa externa, la cual ya está a la temperatura del vapor, pero si lo hace en la siguiente capa interior; este proceso continúa hasta que el vapor ha calentado todos los objetos dentro del paquete.

Cuando el calor ha penetrado en los paquetes y los ha calentado hasta la temperatura deseada, esta es mantenida durante un tiempo preseleccionado. Cuando el ciclo de esterilización es completado, el vapor es extraído con la ayuda de un vacío parcial, y los objetos esterilizados son secados usando tanto

una radiación de calor desde la cámara como el efecto evaporador del vacío.

V.2. Técnicas de Esterilización.

A continuación se detallan las principales consideraciones a tener presentes para realizar de la mejor manera el cargado del autoclave.

V.2.1. Como Preparar la Carga

- a) Los elementos de lencería, utilizados para empacar los materiales, deberán lavarse antes de ser sometidos a un nuevo proceso de esterilización. Esto es para evitar el resecamiento de las fibras textiles.
- b) El tamaño y la densidad de los paquetes deberá ser tal que permita una penetración uniforme y completa del vapor, con un apreciable margen de seguridad, en un tiempo promedio de 30 minutos a una temperatura de 121°C.
- c) Las dimensiones máximas de los paquetes no deberán exceder los 30 X 30 X 50 cm. y su peso máximo no debe sobrepasar las 12 lbs.
- d) Los paquetes deberán envolverse de manera que queden algo flojos e irán dispuestos de manera que permitan una libre circulación del vapor en el centro de los mismos.
- e) La envoltura o cubierta protectora de los paquetes deberá proporcionar protección contra la contaminación por contacto después de la esterilización.
- f) Deben utilizarse envolturas de doble pared, fabricadas en muselina, tela victoria, u otro material equivalente,

para cubrir los paquetes que contengan material quirúrgico. En general la envoltura debe poseer características filtrantes, sin obstaculizar el paso del vapor.

- g) No se recomienda la utilización de lona o lienzo para la fabricación de las envolturas, ya que debido a la densidad de su tejido dificultan el flujo de vapor.
- h) El celofán es impermeable al vapor y no deberá utilizarse como envoltura de los paquetes a ser esterilizados. Ciertos artículos de pequeño tamaño pueden ser esterilizados en fundas de celofán, siempre y cuando estas contengan humedad en su interior.
- i) Puede utilizarse papel, previa determinación de sus cualidades protectoras y de impermeabilidad. Los paquetes grandes no deben envolverse en papel, pues este podría volverse frágil, con el consiguiente peligro de contaminación.
- j) Existen varios métodos para asegurar los paquetes, clips, alfileres y grapas no son recomendados pues pueden rasgar el envoltorio, y facilitar la contaminación. Si se recomiendan las cuerdas, cintas adhesivas, etc.
- k) A cada paquete se le debe colocar un pedazo de cinta testigo, póngale la fecha, el día, año, así usted está seguro de que el material ya ha pasado por el proceso de Autoclave.
- l) Recuerde que el testigo no le indica que el material está esterilizado, sino que pasó por este proceso.
- m) Recuerde que el material no dura más de 3 días estéril, pasado estos días

vuélvalo a esterilizar, por seguridad del paciente.

- n) Las cintas adhesivas sensibles al vapor pueden ser utilizadas para armar los paquetes e indicar que han sido sometidos a esterilización, más no para asegurar la esterilidad del contenido.
- o) No incluya dentro del mismo paquete material con diferentes tiempos de esterilización. Ej. : Lencería y Palanganas.
- p) El método utilizado para envolver los paquetes deberá garantizar el mantenimiento de las condiciones de esterilidad de los materiales durante su almacenamiento.

V.2.2. Como Cargar el Autoclave

- a) Acomode los bultos o paquetes de tal forma que haya una libre circulación de vapor entre ellos (no trate de llenar el autoclave hasta sobrecargarlo).
- b) Coloque de lado las botellas, frascos y cualquier clase de recipiente no poroso de material seco. Esto permite un pronto desplazamiento del aire y un rápido contacto del vapor con las superficies de las vasijas y su contenido. También facilita el secado.
- c) Esterilice los líquidos separándolos de otros materiales o abastos.
- d) Cuando se esterilizan líquidos, debe hacerse con los recipientes destapados.
- e) La cristalería deberá esterilizarse colocando los recipientes boca abajo u horizontales (nunca con la boca hacia arriba)
- f) La carga deberá estar formada por objetos o materiales cuyo tiempo de

esterilización recomendado sea el mismo.

- g) En cargas combinadas de ropajes y artículos no permeables, coloque éstos en los entrepaños de la canastilla. Esto evita que se mojen los paquetes de ropajes, debido al goteo de vapor condensado provenientes de las superficies de contacto.
- h) Si se van a colocar paquetes en varios niveles, hágalo de forma cruzada hasta llenar la cámara.
- i) Nunca introduzca materiales que necesitan diferentes tiempos de esterilización.

V.2.3 Descarga del Autoclave

NOTA: Antes de descargar el autoclave, lea los procedimientos específicos para cada tipo de material y para cada tipo de autoclave. Consulte el manual de fabricante.

- a) Apague el autoclave: descargue la presión de la cámara hasta que el manómetro indique presión de cero, pero mantenga la presión en la camisa. En los esterilizadores automáticos esta operación es parte del ciclo.
- b) Desasegure y entreabra ligeramente la puerta. El escape de vapor indicará que la abertura es suficiente. La puerta totalmente abierta en un autoclave permite la condensación debido al aire frío procedente del exterior de la cámara produciendo como consecuencia paquetes húmedos.

- c) Mantenga la puerta “entreabierta” (alrededor de ½ cm) durante aproximadamente 10 minutos, en los modelos de pre-vacío y alta temperatura, y de 20 a 25 minutos para los modelos de desplazamiento por gravedad: esta medida permite la evaporación de la humedad y un secamiento completo de la carga. Una carga húmeda se contamina muy fácil, vea que éste salga completamente seco así no se contaminará.

V.3. Tiempo de Esterilización.

Del tiempo, temperatura y presión usados en la esterilización depende el éxito alcanzado. Generalmente los datos presión y temperatura son fijados, y el único factor que se varía es el tiempo. Los materiales necesitan diferentes tiempos de esterilización dependiendo de su textura, porosidad, y otras características propias de cada material. Algunos materiales como el hule, necesitan poco tiempo, mientras otros como el metal quirúrgico necesitan más.

A continuación se presentan los tiempos mínimos de exposición de las cargas trabajando en autoclaves de vapor a una presión de 21 PSI (121 °C, 250 °F).

CARGA	TIEMPO
• Guantes de Caucho (Hule)	15 minutos
• Sondas (base tejida)	15 minutos
• Sondas (látex)	15 minutos
• Frascos de Vidrio, Cristalería en General.	20 minutos
• Agua en frascos	20 minutos
• Jeringas de Vidrio	20 minutos

• Bandeja	30 minutos
• Equipo de transfusión	30 minutos
• Paquetes de maternidad	30 minutos
• Ropa	30 minutos
• Torundas	30 minutos
• Paquete quirúrgico	45 minutos
• Instrumental de acero inoxidable.	45 minutos

NOTA:

- Cuando esterilice haga los paquetes de acuerdo al procedimiento indicado en preparación de la carga.
- Siga las técnicas de esterilización, nunca mezcle material de diferentes tiempos.

V.4. Autoclave Manual a Vapor.

Este equipo utiliza el vapor generado por una caldera independiente, todas sus funciones se logran a través de controles manuales.

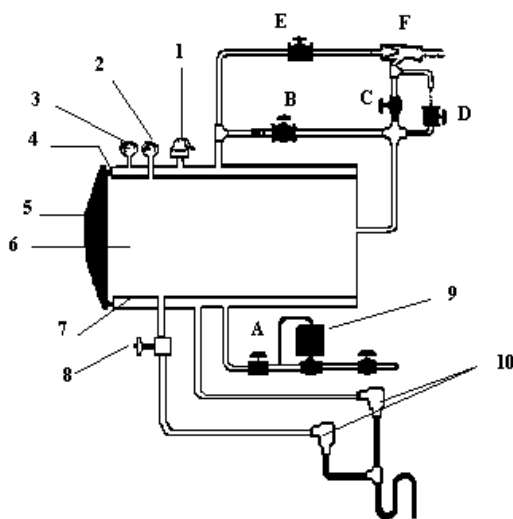


Figura. 1: Autoclave Manual a Vapor

1. Válvula de seguridad
2. Manómetro de la cámara
3. Manómetro de la precámara
4. Empaque de compuerta
5. Compuerta
6. Cámara
7. Precámara (chaqueta)
8. Termómetro
9. Válvula reguladora de presión
10. Trampa de vapor.

V.4.1 Operación del Autoclave Manual a Vapor

- 1) Proceda a efectuar el precalentamiento de la chaqueta, introduciendo vapor a esta a través de la válvula "A", espere a que el manómetro de la precámara (JACKET) marque una presión de 21 PSI y mantenga esta condición durante 5 minutos.
- 2) Abra la puerta y acomode los materiales a esterilizar en la cámara.
- 3) Cierre la puerta y gire el volante hasta que los rayos se desplacen a su posición final, asegúrese de que quede bien cerrada.
- 4) Haga pasar vapor a la cámara, abriendo la válvula "B", el tiempo de esterilización se comenzará a contar hasta que el manómetro de la cámara (CHAMBER) marque la presión de 21 PSI y el termómetro llegue a una temperatura de 121°C. Mantener esta condición durante el tiempo que dure la esterilización.
- 5) Al terminar el tiempo de esterilización, se procede a expulsar el vapor de la cámara, dependiendo del tipo de carga, que se tenga, así:

Para bultos o paquetes:

La evacuación del vapor será rápida, abriendo la válvula “C” hasta que el manómetro de la cámara indique cero de presión.

Para líquidos:

La evacuación del vapor será lenta y en este caso no se abrirá la válvula “C”, sino la válvula “D”.

- 6) Para eliminar la humedad remanente en la cámara, se abre la válvula “E”, logrando que el vapor de la chaqueta pase a través de la boquilla convergente “F” y cree un efecto de succión que arrastra la humedad de la cámara.
- 7) Para finalizar, asegúrese de que la presión de la cámara sea cero y proceda a abrir lentamente la puerta.

V.5. Autoclave Eléctrico o de Generador Propio.

Se les nombra autoclaves eléctricos o de generador propio porque ellos mismos generan el vapor para su funcionamiento. Ellos tienen incorporada una válvula múltiple con la que se logra la secuencia ordenada de las diferentes condiciones.

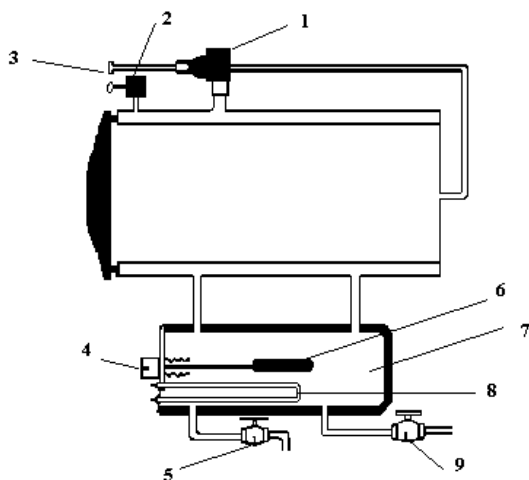


Figura. 2: Autoclave Eléctrico.

1. Válvula múltiple
2. Switch de presión
3. Tablero de control
4. Microswitch
5. Purga
6. Flotador
7. Generador
8. Resistencias
9. Alimentación de agua

V.5.1 La Válvula Múltiple.

Como se detalló en el estudio del autoclave manual, el manejo del autoclave consiste en abrir y cerrar válvulas en secuencia ordenada para obtener los resultados deseados. Como este procedimiento causaba muchos problemas y accidentes al incurrir en equivocaciones, se buscó una solución al problema y se desarrolló la “Válvula Múltiple” con la cual se pueden obtener las siguientes condiciones:

- Esterilización
- Salida Lenta
- Salida Rápida
- Secado.

Algunos autoclaves poseen diferencias a este esquema, como llevar el tanque dentro de la misma cámara de esterilización en lugar de llevarlo fuera, o en lugar de llevar válvulas lleva controles mecánicos. Pero todos en general poseen un funcionamiento y modo de operación similar. En todo caso consulte el manual proporcionado por el fabricante.

V.5.2 Operación del Autoclave Eléctrico.

- 1) Observe el nivel de agua en el indicador del generador de vapor, si falta agua abra la válvula de admisión "A" y espere hasta que el tanque se llene. La válvula múltiple deberá estar en posición de secado.
- 2) Encienda el autoclave (interruptor de encendido en "ON") y observará que enciende el foco piloto que está en la caja de controles. La válvula múltiple deberá estar en "OFF".
- 3) En la condición anterior, observe el manómetro de la precámara (JACKET); cuando llegue a 21 PSI puede colocar la carga en la cámara.
- 4) Cierre la puerta y gire el volante en el sentido de las agujas del reloj, hasta que los rayos se desplacen a su posición final. Asegúrese de que la puerta quede bien cerrada.
- 5) Pase la válvula múltiple a la posición de esterilización (STER) y observe el termómetro de la cámara ubicado en la parte de abajo, cuando llegue a 121°C (250°F) se empieza a contar el tiempo de esterilización.
- 6) Al terminar el tiempo de esterilización:
 - a) Si la carga es ropa o paquete quirúrgico, pase la válvula múltiple a la posición de salida rápida (FAST EXHAUST) y espere a que el manómetro de la cámara (CHAMBER) marque cero.
 - b) Si la carga está totalmente constituida por frascos con líquido, pase la válvula a la posición de secado (DRY) y espere 15 minutos.
 - c) Si la carga es de ropa y/o paquete quirúrgico, y se requiere de secado; al llegar el manómetro de la cámara

a cero pase la válvula a la posición de secado (DRY) y espere 15 minutos.

- 7) Pase la válvula múltiple a la posición "OFF" y cuando el manómetro de la cámara marque cero, abra lentamente la puerta del autoclave.
- 8) Si la carga necesita un secado adicional, deje la carga dentro de la cámara y con la puerta entreabierta durante 5 minutos aproximadamente.
- 9) Sacar los materiales esterilizados y almacenarlos en lugares limpios y adecuados, lejos de la apertura de la puerta del esterilizador para evitar condensaciones y por consiguiente contaminaciones.
- 10) Al finalizar la jornada de trabajo apague el interruptor de encendido (OFF) y baje los térmicos que se encuentren en la pared atrás del equipo.

NOTA: Si los térmicos no se encuentran en la posición indicada consulte con el personal de servicio técnico, acerca del procedimiento a realizar.

V.6. El Autoclave a Vapor con Control Automático.

Para este tipo de esterilizador se dispone de un dispositivo digital de estado sólido que gobierna la válvula múltiple. (Ver figura 3)

V.6.1. Operación del Autoclave a Vapor con Control Automático.

PROCESO INICIAL

a) Esterilizador Eléctrico:

Coloque el interruptor (ON-OFF) (localizado en la parte de abajo del frente) en posición “ON”, esto hace que llegue energía a los calentadores.

b) Esterilizador a Vapor:

Al comenzar el turno de trabajo deberá abrirse la válvula de entrada de vapor que se encuentra atrás del equipo. Al concluir el turno de trabajo deberá cerrarse dicha válvula.

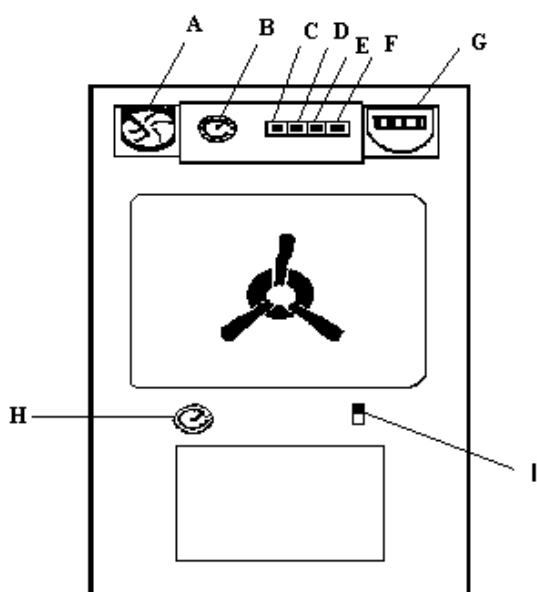


Figura. 3: Autoclave a Vapor con Control Automático

- A. Graficador
- B. Manómetro de Cámara
- C. Interruptor de encendido de control
- D. Selector de evacuación rápida
- E. Selector de evacuación lenta
- F. Selector de secado
- G. Control de tiempos (TIMER)
- H. Manómetro de la chaqueta
- I. Interruptor del generador de vapor (ON-OFF)

CONTINUACIÓN DEL PROCESO

- 1) Esperar a que el manómetro de la chaqueta marque una presión de 21 PSI.
- 2) Abra la compuerta e introduzca la carga.
- 3) Cierre la compuerta y asegúrese de que quede bien cerrada.
- 4) Seleccione el tiempo de esterilización, en el “Control Timer”.
- 5) Seleccione el tiempo de secado en el “Control Timer”.
- 6) Elija el programa a seguir en el selector:

PROCESO	MATERIAL
• Evacuación lenta	para líquidos
• Evacuación rápida	para paquetes o bultos
• Secado	para artículos o materiales que requieren de secado

- 7) Coloque el interruptor (ON-OFF) del panel de control en posición “ON”. El tiempo de esterilización comenzará a contarse automáticamente hasta que se logren las condiciones de esterilización en la cámara y en ese momento se encenderá una luz piloto indicando que empieza la esterilización, el reloj digital comienza nuevamente a marcar el tiempo desde cero. Al finalizar el tiempo de esterilización se encenderá otra luz piloto indicando que se realiza el período de secado.

- 8) El esterilizador podrá ser abierto y el material retirado.

V.7. Operación de Esterilizadores de Calor Seco (Hornos).

- 1) Encender el equipo utilizando el interruptor respectivo y seleccionar la temperatura deseada con el control de temperatura.
- 2) Introducir al horno, el material a esterilizar completamente seco y esperar un tiempo prudencial para que el equipo alcance la temperatura deseada.
- 3) Una vez que alcance la temperatura seleccionada, los tiempos mínimos de exposición de la carga (solo para cristalería) son:

TEMPERATURA	TIEMPO
160 °C	2 horas
170 °C	1 hora
180 °C	½ hora

- 4) Nunca coloque en el horno, material que no soporte temperaturas elevadas, ya que éste podría derretirse.
- 5) Cerciorarse que durante el proceso, los indicadores de temperatura y de luz estén funcionando correctamente.
- 6) Al finalizar el tiempo de esterilización, apagar el equipo y esperar a que la temperatura interna de la cámara descienda, de preferencia, hasta la temperatura ambiente.
- 7) Proceda a sacar el material esterilizado.

V.7.1. Tiempos de Esterilización

A continuación se presentan los tiempos mínimos de exposición de las cargas, trabajando el horno a una temperatura de 160 °C:

MATERIAL	TIEMPO
Cera para hueso	60 minutos
Glicerina	60 minutos
Instrumentos (borde cortante)	60 minutos
Aceites varios	60 minutos
Gasa con parafina	120 minutos
Petrolato	120 minutos
Gasa con petrolato	120 minutos
Jeringas separadas	60 minutos
Jeringas unidas	60 minutos
Sulfas (polvo)	90 minutos

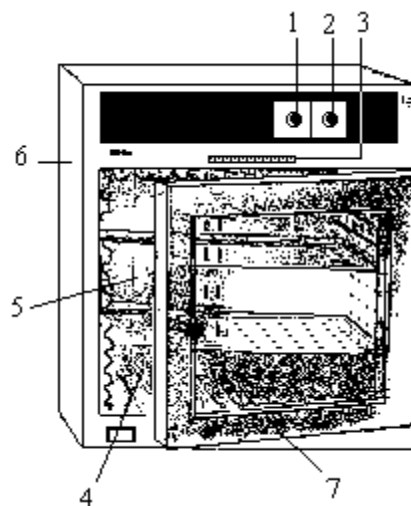


Figura. 4: Horno

1. Interruptor
2. Control de Temperatura
3. Termómetro
4. Resistencias calefactoras
5. Cámara
6. Chasis
7. Puerta

- 2) Enjuague el interior de la cámara con agua común.
- 3) Seque el interior de la cámara con un trapo que no deje pelusa.
- 4) Coloque el filtro en su lugar.
- 5) Carros de carga y transportador, lávelos con una solución de detergente suave.

VI. Mantenimiento Preventivo del Operador.

RUTINA DIARIA:

- 1) Quite el filtro ubicado en el drenaje de la cámara y límpielo de pelusa y sedimentos bajo chorro de agua.
- 2) Limpie con un trapo húmedo los paneles frontales del equipo donde se acumule el polvo.
- 3) Verifique el estado de manómetros y termómetros.
- 4) Asegúrese del buen estado de las válvulas.
- 5) Controlar que no existan fugas de vapor.

RUTINA SEMANAL:

NOTA: Antes de efectuar los siguientes pasos deje que el esterilizador y el equipo de carga se enfríen a temperatura ambiente.

- 1) Lave el interior de la cámara de esterilizador. Use detergente (ajax o similar).

PRECAUCIÓN: Nunca use artículos de limpieza abrasivos, cepillos de alambre o fibras de acero.

RUTINA MENSUAL:

Engrase el mecanismo de seguro de la puerta (use grasa de alta temperatura).

VI.1. Problemas comunes y sus causas.

PROBLEMA	CAUSA
◆ El material sale mojado	<ul style="list-style-type: none"> – El drenaje de la cámara está obstruido. – La trampa de vapor no trabaja.
◆ No se logró la esterilización (el testigo no marcó).	<ul style="list-style-type: none"> – Se sobrecargó la cámara con exceso de material. – Muy poco tiempo. – No se logró la temperatura de esterilización.

◆ No se logró la temperatura de esterilización.	<ul style="list-style-type: none"> – La presión del vapor no es correcta. – Existen fugas de vapor en la compuerta.
◆ Los recipientes de vidrio se quiebran.	<ul style="list-style-type: none"> – Se esterilizaron con el tapón colocado. – La evacuación del vapor de la cámara se realizó de manera rápida.

VII. Normas de seguridad al usar el autoclave (Basado en Autoclaves: Pelton Crane, Castle, Consolidated, Amsco)

- a) El lugar en donde el Autoclave permanece debe ser limpio, por el trabajo que hace.
- b) Realice el Mantenimiento preventivo y limpieza indicadas sin falta, de acuerdo a la periodicidad especificada. Antes de limpiarlo asegúrese que la cámara este fría.
- c) Por ningún motivo deje solo al Autoclave cuando esté funcionando, siempre vigílelo por cualquier problema.
- d) No deje que personas ajenas al Autoclave lo estén manipulando, principalmente cuando está trabajando.
- e) Recuerde que el traslado del material de un lugar a otro puede dar lugar a que sea contaminado.
- f) Cuando termina el ciclo de esterilización a éste se le da un tiempo de presecado, terminado este tiempo usted abrirá la puerta, pero teniendo en cuenta que no puede abrirla en su totalidad si no déjela semi-abierta.
- g) La mayoría de Autoclaves llevan un dispositivo que evita sobre presiones en la cámara, éste se llama válvula de seguridad. Esta se dispara automáticamente, cuando hay un exceso de presión en la cámara.
- h) También el Autoclave lleva una caja de circuitos que es la que protege de cualquier corto circuito que sucede en el sistema eléctrico del equipo, estos se disparan automáticamente por cualquier problema que suceda.
- i) Cuando el Autoclave esté funcionando siempre esté pendiente del manómetro y termómetro, porque son ellos los que le indicarán lo que esta sucediendo en cámara.
- j) Siempre revise el Autoclave antes de conectarlo. Cerciórese de que todos los dispositivos estén en su orden, así evitará quejas de que el Técnico que ha revisado o reparado el equipo lo ha dejado en malas condiciones. El Técnico siempre hará pruebas de funcionamiento para garantizar el buen estado del equipo, posteriormente a una reparación.
- k) Si la cámara del esterilizador está construida de acero inoxidable, nunca use limpiadores que contengan cloro. Se recomienda que el agua de alimentación del tanque generador, sea por lo menos agua suavizada.
- l) Si se pasa el nivel del agua del generador, abra la válvula de drenaje hasta que baje a su nivel normal, de otro modo al hervir el agua, el Autoclave empezará a sufrir movimientos y emitir ruidos.

VIII. DESTILADORES

Los procedimientos Hospitalarios, exigen una buena calidad de agua para sus servicios en general, pero principalmente en aquellos tales como Laboratorio, Arsenal y consulta externa. Esta buena calidad de agua se refiere a que debe ser agua sin minerales, que puedan afectar o dañar los equipos donde se utilizan altas temperaturas (por ejemplo, los Autoclaves y las Calderas), y completamente esterilizada.

Para comprender mejor estos requisitos, es necesario conocer algunos tipos de agua que se encuentran a nuestra disposición:

- a) **Agua Dura.** Es Aquella que contiene todos los minerales arrastrados del subsuelo, así como también las bacterias que hayan podido infectarla.
- b) **Agua Suave.** Es el agua a la que se le ha eliminado la Sílice, el Calcio, y el Magnesio (Estos minerales provocan incrustaciones en los equipos que trabajan a altas temperaturas).
- c) **Agua Desmineralizada.** Es aquella a la que se le han sustraído otros minerales tales como el Hierro, Aluminio, Cromo, además del Magnesio, Calcio y Sílice.
- d) **Agua Destilada.** Es un agua exenta de minerales y Bacterias. Por tanto la recomendada para procesos de laboratorio y de la Salud en General.

VIII.1. Principio de Funcionamiento.

El destilador consta de 2 partes importantes: El evaporador y el condensador.

El agua es alimentada hacia el evaporador, esta es sometida a calentamiento ya sea a través de un serpentín por donde circula vapor (proveniente de una red de suministro) o a través de resistencias eléctricas (si se trata de un destilador eléctrico). El calentamiento continúa hasta que se produce vapor de agua, el cual se expande a las partes superiores del destilador, donde llevan instalados una especie de trampa, que absorbe las moléculas húmedas del vapor, la parte más seca asciende hasta el condensador, el cual tiene un flujo externo permanente y constante de agua fresca (las moléculas del vapor no entran en contacto directo con esta agua).

Este sistema permite enfriar el vapor de agua, hasta producir (mediante la condensación) agua líquida, que al final sale hacia el recipiente donde se almacena el agua destilada.

Para la figura 5, este proceso se describe de la siguiente forma:

- La entrada del agua se realiza en el punto “A”. El agua circula a través del condensador y el tubo “F” hasta entrar en la columna de agua “H”, donde son liberados los gases y el agua mantiene un nivel constante dentro de la caldera mandando el exceso de agua hacia la salida “C” (línea de desperdicio).
- El vapor producido en la caldera, sube a través de la columna “G”, hasta

llegar al condensador, donde es transformado en agua pura (Proceso de Condensación) la cual es descargada en el punto “B”. Luego, esta agua es recibida en el punto “K”.

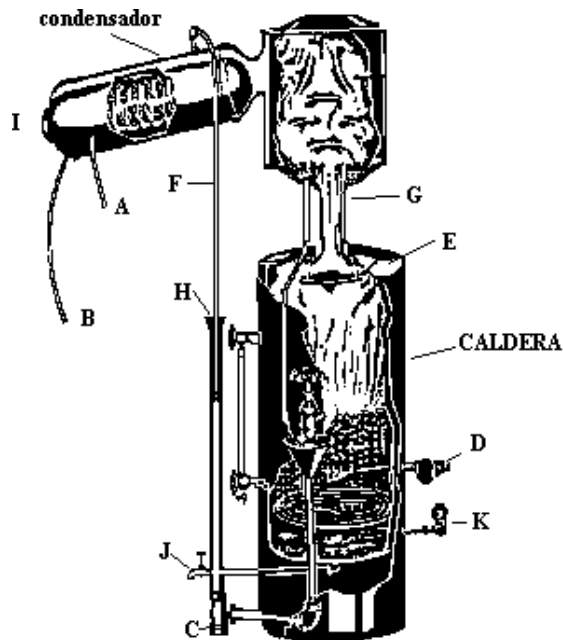


Figura. 5. Destilador

CONDICIONES PARA LA INSTALACIÓN

- El agua de alimentación al equipo debe ser proporcionada a una presión entre 20 y 40 PSI.
- El vapor que alimenta a la caldera debe ser proporcionado a una presión de 25 PSI.
- Se recomienda la instalación del destilador de agua en un ambiente adecuado. (Por ejemplo, la central de esterilización del establecimiento.)

VIII.2 Procedimiento de Operación.

- 1) Suministre agua al destilador a través de la válvula de control ubicada en “A”. Verifique que el nivel de agua en la caldera es el correcto.

Así:

- a) A través del visor de nivel.
- b) Comprobando que el agua de exceso sale por el punto “C”.

- 2) Suministre vapor al equipo a través de la válvula de control ubicada en “D”.
- 3) Después de que el agua hierva dentro de la caldera y se produzca vapor, regule la entrada de vapor utilizando la válvula “D”, hasta que una pequeña cantidad de vapor sea vista escapando por el punto “I”. O de otra manera, regule la entrada de agua al equipo utilizando la válvula “A” hasta que una pequeña cantidad de vapor sea vista escapando por el punto “I”. Una vez controlada la pequeña cantidad de vapor saliendo en el punto I, no hay necesidad de un ajuste adicional.

VIII.3 Mantenimiento Preventivo.

RUTINA DIARIA:

Después de cada jornada de trabajo, la válvula “J” debe ser abierta para purgar la caldera y permitir que los sedimentos y sales salgan y no lleguen a formar incrustaciones.

RUTINA MENSUAL:

La cubierta o tapa “E” es fácilmente desmontable y debe retirarse para

efectuar la limpieza del interior de la caldera.

NOTA: Cualquier duda, o problema no solucionado, recurra al personal de servicio técnico o al manual del fabricante.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

MODALIDAD DEL EVENTO DE CAPACITACIÓN	Adiestramiento	
DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN	Principios generales para una buena esterilización	
OBJETIVO	Lograr disminuir las fallas humanas que producen una inadecuada esterilización ya sea por mala ejecución del procedimiento o por falla del autoclave.	
DIRIGIDO A	Técnicos operarios del Autoclave, Técnicos de Arsenal, Otro personal idóneo que tenga suficiente instrucción.	
DURACIÓN	6 ½ horas.	
CONTENIDO		
No.	Temas y Sub-temas	Tiempo (hr.)
1.	- Principios básicos de la Esterilización	60 minutos
2.	- Definiciones	
2.1	- Desinfección	
2.2	- Esterilización	
3.	- Métodos de Esterilización	50 minutos
3.1	- Esterilización por aire caliente	
3.2	- Esterilización a base de Oxido de Etileno	
3.3	- Esterilización a base de Vapor de Agua	
4.	- Esterilizadores mas comunes en nuestro medio	30 minutos
4.1	- Pelton Crane	
4.2	- Consolidated	
4.3	- Castle	
4.4	- Hornos Memmert	
7.	- Técnicas de Esterilización	60 minutos
7.1	- Preparación de la Carga	
7.2	- Formas de cargar el Autoclave	
7.3	- Descargar el Autoclave	
8	- Mantenimiento Preventivo	30 minutos
9	- Tabla de fallas y soluciones respectivas más frecuentes	
10	- Practicas	120 minutos

PRACTICAS A DESARROLLAR

No.	Descripción de Práctica	Equipos, herramientas, repuestos u otras necesidades	Duración (hrs.)
1	<p style="text-align: center;">OPERACIÓN DEL AUTOCLAVE PELTON CRANE.</p> <p>Verifique antes de iniciar si existe agua en el tanque, sino, hay que llenarlo hasta la marca superior.</p>	<p>1-Destornillador Phillips</p> <p>2-Destornillador plano</p> <p>3-Trapo limpio</p>	2.5 hrs.
2	Suba los térmicos de la caja de alimentación eléctrica.	4-Par de guantes de asbesto	
3	Pase la perilla de la válvula múltiple de <u>Off</u> a <u>Fill</u> , el foquito de “Power On” encenderá.	5-Pliego de lija fina	
4	Verifique que el nivel del agua de la cámara llegue hasta la pestaña indicadora de nivel.		
5	Inmediatamente, para que ya no pase el agua, pasar la perilla de la válvula múltiple a <u>Sterilice</u> .		
6	Cargar el autoclave con los materiales a esterilizar.		
7	Cerrar la compuerta del autoclave, el foquito de “ <u>Heaton</u> ” encenderá.		
8	Esperar a que la temperatura suba a 250°F o 121°C y a una presión igual a 20 PSI.		
9	Al llegar a 250°F la alarma sonará. Inmediatamente colocar el tiempo de esterilización en el Timer, con esto la alarma se apagará.		
10	Pasado el tiempo de esterilización la alarma volverá a sonar.		

PRACTICAS A DESARROLLAR

No.	Descripción de Practica	Equipos, herramientas, repuestos u otras necesidades	Duración (hrs.)
11	Se pasa la perilla de la válvula múltiple a <u>Vent</u> , el foquito de <u>Sterilice</u> encenderá, y la alarma dejará de sonar.		
12	La presión caerá hasta cero, puesto que el agua y el vapor retornan al tanque de agua, la temperatura se mantendrá en 90-100°C.		
13	En este momento se encenderá el foquito de “Open Door”, debemos estar bien seguros de que al abrir la compuerta del autoclave, la presión del manómetro sea cero, no intentar abrirla si todavía marca presión el manómetro.		
14	Abrir la compuerta y dejarla entreabierta por lo menos 10 minutos para que se terminen de secar los materiales, y para no provocar un cambio brusco de ambiente.		
15	Secar los materiales esterilizados, y		
16	Almacenarlos en lugares limpios y adecuados.		

BIBLIOGRAFÍA

- 1 - Técnicas y equipos de esterilización mecánica
Guatemala Marzo de 1992
OPS/OMS
- 2 - Manual de Esterilizadores Consolidated
Series 2300, 1986 CDT.
- 3 - Manual del Autoclave Pelton Crane
1981 CDT.
- 4 - Manual de Esterilizadores Castle
1988 CDT.

COMENTARIOS