



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO TEXTIL**

TEMA:

**ESTANDARIZACION DE LOS PROCESOS DE LAVADO DE PRENDAS
DE USO HOSPITALARIO, A FIN DE EVITAR LA PROPAGACION DE
ENFERMEDADES INFECTO CONTAGIOSAS.**

ELABORADO POR:

VIVIANA MARIA MONTALVO VARELA

DIRECTOR DE TESIS

ING. MARCELO PUENTE

ASESOR DE TESIS

ING. RAMIRO CHARRO

Ibarra, abril del 2012



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR
DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

DATOS DEL AUTOR	
CEDULA DE IDENTIDAD:	100234847-0
APELLIDOS Y NOMBRES:	MONTALVO VARELA VIVIANA MARIA
DIRECCIÓN:	QUITO - VALLE DE LOS CHILLOS, CALLE NELA MARTÍNEZ Y SEXTA TRANSVERSAL, CONJUNTO HABITACIONAL TIVANTTA
E-MAIL	vivimm2009@hotmail.com
TELÉFONO MÓVIL	097716241

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTANDARIZACION DE LOS PROCESOS DE LAVADO DE PRENDAS DE USO HOSPITALARIO, A FIN DE EVITAR LA PROPAGACION DE ENFERMEDADES INFECTO CONTAGIOSAS.
AUTOR:	VIVIANA MARIA MONTALVO VARELA
FECHA:	Abril del 2012
PROGRAMA:	PREGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO TEXTIL
ASESOR:	Ing. Marcelo Puente

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Viviana María Montalvo Varela, con cédula de identidad No 100234847-0, en calidad de autora y titular de los derechos Patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 143.



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Viviana María Montalvo Varela, con cédula de identidad No 100234847-0, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los Derechos Patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6 en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado: ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAVADO DE PRENDAS DE USO HOSPITALARIO, A FÍN DE EVITAR LA PROPAGACIÓN DE ENFERMEDADES INFECTO CONTAGIOSAS, que ha sido desarrollada para optar por el título de INGENIERO TEXTIL, en la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

FIRMA.....

NOMBRES: Viviana María Montalvo Varela

CÉDULA: 100234847-0

Ibarra, abril del 2012.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo con tema: “ESTANDARIZACION DE LOS PROCESOS DE LAVADO DE PRENDAS DE USO HOSPITALARIO, A FIN DE EVITAR LA PROPAGACION DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS”, fue desarrollado en su totalidad por Viviana Montalvo Varela bajo mi supervisión.

.....

Ing. Marcelo Puente

CI:

DECLARACIÓN

Yo, Viviana María Montalvo Varela, con cédula de identidad 100234847-0, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que éste no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte; según lo establecido por las Leyes de Propiedad Intelectual y Normatividad vigente de la misma.

Viviana María Montalvo Varela

CI: 100234847-0

AGRADECIMIENTO

Al término de este proyecto, agradezco a todas aquellas personas que de alguna forma son parte de su culminación.

Al Ing. Ramiro Charro, por el apoyo, experiencia y el conocimiento brindado para la realización de esta investigación.

A mis profesores, a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y en especial al Ing. Marcelo Puente mi Director de tesis, quien con su ayuda desinteresada me brindó su apoyo y confianza.

Finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió sus puertas y nos permitió ingresar a formar parte de ella, para prepararnos para un futuro competitivo y formarnos como personas de bien.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar más cada día; a mis padres por haberme educado y soportado mis errores, gracias por sus consejos, por el amor que siempre me han brindado, por cultivar en mí e inculcarme ese valioso don de la responsabilidad. Gracias por darme la vida, los quiero mucho.

También dedico este proyecto a mis hijos, Esteban, Andrew y Sofía, que son mi mayor razón de ser y mi motivación para continuar este proyecto. Gracias por su amor incondicional, los amo mucho.....

Viviana M.

RESUMEN

El propósito de esta Estandarización de lavado de prendas de uso hospitalario es llegar a formulaciones de recetas adecuadas para una buena limpieza y desinfección de prendas.

Se han tomado en cuenta todo los conocimientos, estudios y experiencia que se ha alcanzado durante estos años de ejercer la profesión en la empresa textil relacionadas con la actividad.

También se dará a conocer, los siguientes conceptos básicos como: Sistemas de lavado de prendas, Propiedades de las fibras de uso hospitalario, Etapas del proceso de lavado y Control de las prendas lavadas (resistencia de las prendas, grado de blanco, desinfección y características de las aguas residuales).

Así mismo se dará a conocer la desventaja que acarrea el cloro en los procesos de limpieza hospitalaria, frente a la utilización de productos desmanchantes /blanqueadores en base a oxígeno activo.

Conoceremos el tiempo de vida útil de una prenda, después de haberse sometido a lavados tras lavados.

Por el enfoque realizado, se espera que este material sea de interés, tanto para las lavanderías hospitalarias como para los técnicos, médicos que se encuentran a cargo de esta área.

INDICE

CONTENIDO

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

PARTE TEÓRICA **1**

CAPITULO I

LAVANDERIA HOSPITALARIA **2**

1.1. Introducción 2

1.2. Sistemas de lavado 4

1.2.1. Sistema convencional 4

1.2.2. Sistemas continuos 6

1.2.3. Sistemas especiales 7

1.2.4. Diagrama de flujo de una lavandería hospitalaria 10

CAPITULO II

2. FIBRAS TEXTILES **11**

2.1. Clasificación de las fibras textiles 12

2.1.1. Fibras naturales 12

2.1.2. Fibras químicas 14

2.2. Identificación de las fibras	16
2.3. Principales propiedades de las fibras de uso hospitalario	17
2.3.1. Algodón	17
2.3.2. Lino	18
2.3.3. Lana	20
2.3.4. Seda	21
2.3.5. Rayón Viscosa	22
2.3.6. Poliamida	24
2.3.7. Acrílico	25
2.3.8. Poliéster	27

CAPITULO III

3. ETAPAS DEL PROCESO DE LAVADO	28
3.1. Clasificación de las prendas	28
3.1.1. Circuito sucio	30
3.2. Proceso de lavado	33
3.2.1. Prelavado	37
3.2.2. Lavado	37
3.2.3. Desinfección	37
3.2.4. Enjuagues/Aclarados	37
3.2.5. Suavizado	38
3.3. Secado	39
3.4. Planchado	39
3.5. Doblado	39

3.6. Almacenaje	39
3.7. Seguridad y salud ocupacional	39
3.7.1. Recomendaciones para el control de infecciones	43
3.7.2. Recomendaciones de salud ocupacional	44

CAPITULO IV

4. AUXILIARES UTILIZADOS EN EL LAVADO	47
4.1. Detergentes	47
4.1.1. Propiedades de un detergente en la lavandería hospitalaria	48
4.1.2. Detergencia	53
4.2. Blanqueadores	57
4.2.1. Hipoclorito de sodio	57
4.2.2. Peróxido de hidrógeno	58
4.2.3. Perborato de sodio	59
4.4. Desinfectantes	60
4.4.1. Concepto de desinfección	60
4.4.2. Concepto de esterilización	60
4.4.3. Que causan las bacterias	61
4.4.4. Productos desinfectantes utilizados en lavandería hospitalaria	62
4.4.5. Propiedades de un desinfectante ideal	65
4.5. Secuestrante	66
4.6. Desengrasante	67
4.7. Suavizante	68

CAPITULO V

5. EQUIPOS DE LAVANDERIAS	69
5.1. Lavadora manual tipo frontal	69
5.2. Lavadora Extractora Automática	71
5.3. Secadora Rotativa Manual	73
5.4. Secadora Rotativa Semi – Automática	74
5.5. Centrífuga	76
5.6. Plancha de Rodillo	78
5.7. Plancha de Forma	79

CAPITULO VI

6. CONTROL DE INFECCIONES DE ROPA HOSPITALARIA	81
6.1. Riesgos para el paciente	81
6.2. Riesgos biológicos para el personal	82
6.3. Colocación y retiro de EPP	84
6.4. Recolección y transporte de la ropa sucia	85
6.5. Ordenamiento y clasificación de la ropa sucia	88
6.6. Demora en el lavado de la ropa sucia	89
6.7. Proceso de lavado y control de infecciones	89
6.8. Ropa estéril o limpia	91
6.9. Afecciones que provoca la ropa mal lavada	92
6.10. Inspección de la ropa lavada	93

PARTE EXPERIMENTAL	95
---------------------------	-----------

CAPITULO VII

7. ANALISIS COMPARATIVO DEL LAVADO DE PRENDAS HOSPITALARIAS, FRENTE AL LAVADO RECOMENDADO EN ESTA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS.	96
7.1. Programa de lavado Convencional, realizado en el Hospital de Solca	98
7.2. Programa de lavado con el que llegamos a la estandarización de procesos en el Hospital de Solca.	103
7.3 Análisis de costos de las prendas lavadas a nivel hospitalario, frente al lavado recomendado en esta estandarización de procesos	127

CAPITULO VIII

8. CONTROL DE LAS PRENDAS LAVADAS A NIVEL HOSPITALARIO, FRENTE A LAS PRENDAS LAVADAS EN ESTA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS.	141
8.1. Estudio Químico Textil	141
8.1.1. Perdida de resistencia a la tracción	141
8.1.2. Grado de blanco	148
8.2. Análisis Bacteriológico	149
8.2.1 Desinfectantes	149

8.2.2. Propiedades de un desinfectante ideal	150
8.2.3. Actividad Microbio estática de un desinfectante	152
8.3. Características físico-químicas del agua utilizada en los procesos de lavado y posterior a los lavados (aguas residuales)	152
8.3.1. Características del agua en los procesos de lavados	152
8.3.2. Características del agua residual del lavado	156

CAPITULO IX

9. RESULTADOS	161
9.1. Analisis comparativo del lavado tradicional de prendas hospitalarias frente al lavado recomendado en esta estandarización de procesos	161
9.2. Control de prendas lavadas convencionalmente, frente a las prendas lavadas en esta estandarización de procesos	168
9.2.1. Control de prendas lavadas convencionalmente	168
9.2.2 Control de prendas lavadas en esta estandarización de procesos	169

CAPITULO X

10. DESARROLLO DE UNA GUÍA TECNICA	174
10.1 Etapas del proceso de lavado	174
10.2. Control de las prendas lavadas	179
10.3. Control de las prendas desinfectadas	180

CAPITULO XI

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	182
11.1. CONCLUSIONES	182
11.2. RECOMENDACIONES	185
BIBLIOGRAFIA	186
GLOSARIO	188

INDICE DE GRAFICOS

N°	DETALLE	pág.
Gráfico 1	Representación gráfica de un tensoactivo.	47
Gráfico 2	Representación gráfica de la humectación.	49
Gráfico 3	Representación gráfica de una emulsificación.	50
Gráfico 4	Representación gráfica de una suspensión.	51
Gráfico 5	Representación gráfica de una dispersión.	52
Gráfico 6	Representación gráfica de la espumación.	53
Gráfico 7	Representación gráfica de la detergencia.	54
Gráfico 8	Colocación y retiro de EEP.	84
Gráfico 9	Circulo de Simmer.	97
Gráfico 10	Degradación por la humedad.	143
Gráfico 11	Degradación por la luz.	143
Gráfico 12	Degradación por los ácidos formados en la atmósfera.	145
Gráfico 13	Grado de polimerización en función al número de lavados.	146
Gráfico 14	Degradación por los lavados.	148

INDICE DE FOTOS

N°	DETALLE	pág.
Foto 1	Carros de transporte (el Autor).	30
Foto 2	Pesaje de las prendas. (el Autor).	32
Foto 3	Lavadora manual tipo frontal. (el Autor)	70
Foto 4	Lavadora extractora automática. (el Autor)	72
Foto 5	Secadora rotativa Semi- Automática. (el Autor)	75
Foto 6	Centrífuga. (el Autor)	77
Foto 7	Plancha de rodillos. (el Autor)	78

INDICE DE TABLAS

N°	DETALLE	pág.
Tabla 1	Diagrama de flujo de una lavandería hospitalaria.	10
Tabla 2	Clasificación de las fibras naturales.	12
Tabla 3	Clasificación de las fibras animales.	13
Tabla 4	Clasificación de las fibras químicas.	14
Tabla 5	Identificación de las fibras.	16
Tabla 6	Clasificación de las prendas.	29
Tabla 7	Actividad micro-bio estática de un desinfectante.	152
Tabla 8	Norma Internacional de la Calidad del agua en la Industria Textil.	155
Tabla 9	Tabla de conversión para unidades de dureza del agua.	155
Tabla 10	Tabla de conductividad del agua.	156
Tabla 11	Tabla de dureza del agua	156
Tabla 12	Normas Técnicas para el control de descargas líquidas de sectores productivos.	159
Tabla 13	Tabla de la actividad bactericida sobre tejidos.	171
Tabla 10	Tabla, Estandarización de Lavado de Prendas de uso Hospitalario.	183

PARTE

TEÓRICA

CAPÍTULO I

1. LAVANDERÍA HOSPITALARIA

1.1 INTRODUCCIÓN

El área de lavandería de un establecimiento hospitalario y su funcionamiento, es un eslabón muy importante dentro de la cadena de cuidados; por tanto, debe ser tomado en cuenta para combatir la propagación de enfermedades.

La correcta aplicación de técnicas profesionales de lavado, equipos adecuados y en buen estado, complementados con un personal idóneo; hacen posible un buen servicio de ropa limpia, la cual luego puede ser distribuida con la suficiencia y asepsia requerida.

Una lavandería hospitalaria debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Poseer una *barrera sanitaria*, destinada a combatir las infecciones cruzadas.
- Poseer *doble entrada*, una para acceder al sector de ropa hospitalaria limpia y otra para acceder al sector de ropa hospitalaria sucia.
- Contar con la *superficie, infraestructura y equipamiento mínimo* de acuerdo a las características y necesidades de cada establecimiento de salud; teniendo en cuenta la cantidad de camas existentes.
- Poseer un *espacio* destinado al *reacondicionamiento y/o costura* de la ropa.
- Tener en regla el *Certificado de Amplitud Ambiental*.

- *Desinfección periódica* de los pisos e instalaciones.
- *Control ambiental* de la carga térmica, iluminación y ventilación.

En los establecimientos hospitalarios, a la hora de escoger la ropa que los pacientes utilizarán durante su permanencia en esta casa de salud, se debe tomar en cuenta una serie de consideraciones, ejemplo: la comodidad del paciente, su presencia o aspecto, duración de las prendas y la necesidad de procesos de lavados sencillos.

Los grupos de ropa más representativos en un hospital son: uniformes del personal, ropa de los pacientes, ropa de quirófano, pijamas y camisones, ropa de cama, y cobijas

- ✓ El personal que labora en el hospital, trabaja uniformado en la mayoría de los departamentos; esto hace que se generen grandes volúmenes de ropa sucia, la cual requiere de personal dedicado a la recogida, limpieza y reparto.
- ✓ La vestimenta profesional debe ser resistente a los lavados continuos, y tener la calidad y textura adecuada a la función que va a desempeñar la persona que lo usa.
- ✓ El aspecto de los tejidos seleccionados debe ser inalterable por el tiempo para que su deterioro no perjudique la imagen del hospital.

1.2 SISTEMAS DE LAVADO

La capacidad de un sistema de lavado se determina por el número de camas que tiene una unidad, ya que de ello depende la cantidad de ropa sucia que se genera a diario y el número de turnos en las que se debe procesar.

La ropa utilizada en los hospitales debe someterse a un proceso higiénico de lavado especial, según el tipo y uso, a fin de evitar la transmisión de gérmenes o bacterias.

En todos los sistemas de lavado se utilizan diversos fluidos y energéticos para el funcionamiento de las máquinas, tales como: agua caliente y fría, vapor, energía eléctrica, aire a presión, gas combustible.

1. Sistema convencional

En este sistema, cada equipo de lavado, secado o planchado opera individualmente y está formado por:

- Lavadora horizontal: equipo electromecánico, que con la acción mecánica de movimientos alternantes, agua y productos químicos, brindan la limpieza y desinfección de las prendas. Están diseñados para procesar desde 50 hasta 210 kg. de ropa -por carga. Generalmente se instalan en grupos, cuyo número depende de las camas instaladas y su porcentaje de ocupación.

- Extractor de agua (centrífuga): equipo electromecánico, que utilizando la fuerza centrífuga por movimiento giratorio, extrae un porcentaje de agua dejando la ropa con el 50% de humedad, facilitando así el siguiente paso del proceso.

- Plancha: las hay de dos tipo según el tipo de ropa: 1) para tejido plano se utiliza un rodillo cuyo movimiento mecánico se efectúa con motores eléctricos y transmisiones de cadenas o engranes. 2) la ropa de uso hospitalario se procesa en equipos especiales de planchado, denominados unidades de ropa de forma. Los hay de tres tipos y su calentamiento es especialmente a base de vapor.

- Secadora: equipo electromecánico, que por medio de un movimiento rotativo agita la ropa a través de una corriente de aire caliente, para la evaporación del agua (humedad) contenida y así obtener el secado deseado.

- Lavadoras verticales: son equipos diseñados para cargas pequeñas de ropa, que fluctúan entre 12 a 65 kg. Su manejo puede ser manual o automático para la inyección de fluidos, energéticos y productos químicos. Existen equipos que operan programados con tarjetas perforadas.

- Extractor: la extracción del agua de la ropa lavada en el equipo anterior se efectúa aumentando la velocidad de la máxima canastilla giratoria, la cual genera la fuerza centrífuga necesaria para extraer el agua del tejido de la ropa (en algunos casos se utiliza una máquina centrífuga convencional separada).

- Controles: los controles de manejo son sencillos y se reducen a nivel de operaciones de botones. El manejo de palancas o accionamiento de válvulas es de giro.

2. Sistema continuo

La característica básica de este sistema de lavado, es que requiere un mínimo manejo manual de la ropa desde su clasificación hasta su acondicionamiento o secado; ya que se emplean sistemas transportadores de banda o contenedores metálicos que llevan la ropa lavada a la extracción del agua, seguido por el acondicionamiento y/o secado, según el tipo de prenda y entrega la ropa al planchado plano o de forma. Después de este paso, la ropa se encuentra lista para su uso.

Son equipos cuya capacidad puede ser de toneladas, y está compuesto por:

- a) Extractor de agua: puede ser centrífugo o con rodillos, está integrado a la lavadora y se alimenta de ropa automáticamente con un transportador de banda o de contenedores metálicos.
- b) Acondicionador-secadora: Este equipo funciona haciendo pasar aire caliente por quemadores a gas, a través de la ropa depositada en una canastilla giratoria perforada donde se evapora parte o la totalidad del agua. Este movimiento se imprime con un motor con transmisión por bandas, cadenas o engranes.

- c) Planchadoras: existen dos tipos de equipos de planchado: 1) si la ropa es plana se utiliza un equipo de rodillo cuyo movimiento mecánico se efectúa con motores eléctricos y transmisiones de cadenas o engranes. 2) la ropa de uso hospitalario se procesa en equipos especiales de planchado, denominados unidades de ropa de forma. Hay tres tipos de estas máquinas y su calentamiento es especialmente a base de vapor.
- d) Controles: los sistemas continuos, respecto al control, tienen un alto grado de automatización en el manejo, emplean tarjetas programadas o botones predeterminados en tiempos, reduciendo al mínimo la intervención manual.

3. Sistemas especiales

Estos sistemas están compuestos por equipos mixtos de alta capacidad.

- a) Lavadoras: el lavado se efectúa en sistemas con equipos tipo vertical o algún otro método automatizado con gran capacidad de carga, requiere mínima intervención de mano de obra.
- b) Extractor de agua: extrae el agua de la ropa lavada, de dos maneras: 1) aumentando las revoluciones de las canastillas de carga por medio de un motor extra o combinaciones de poleas que extrae el agua de los tejidos. 2) con un equipo de pistón que comprime la ropa en un recipiente cilíndrico y extrae el agua contenida.

- c) Planchadoras: son máquinas eléctricas de rodillos, se calientan con vapor y sirven tanto para la ropa tipo plano y la ropa de forma.

- d) Acondicionador o secadora: es un equipo parecido a la canastilla giratoria perforada, el calentamiento del aire se logra a través del vapor o por quemadores de gas.

- e) Centrífuga: su función es extraer el agua de los tejidos de la ropa lavada y consta de cuatro partes básicas: base de anclaje y camisa contenedora, fija - canastilla giratoria perforada, de acero inoxidable - motor de transmisión - controles eléctricos, manuales o automáticos.

- f) Secadoras: su funcionamiento básico consiste en hacer pasar aire caliente a través de la ropa húmeda, consta de cuatro componentes: gabinete de lámina contenedor de la canastilla - sistema motor y transmisión de movimiento - sistema eléctrico y controles - sistema calefactor de gas de vapor.

- g) Planchadoras: su función es secar y alisar totalmente la ropa a fin de que use cómodamente. Las hay de dos tipos: 1) Plancha plana.- es un equipo de rodillos que gira en diferentes sentidos, se calienta y su movimiento rotativo se logra a través de mecanismos de cadena, sus controles son semiautomáticos, existen otros cuya alimentación y descarga se realiza automáticamente. 2) Planchadoras de forma: son equipos diseñados especialmente para planchar batas, camisas, etc. Consta de una plancha base y un cabezal opresor, su sistema de movimiento se realiza a través de un mecanismo neumático de presión que se accionan con controles automáticos de botón.

h) Controles: son tecnificados, manejan automáticamente los fluidos, energéticos y productos químicos empleados en el proceso de lavado. Funcionan con tarjetas programadas que manejan los diferentes circuitos del tiempo.

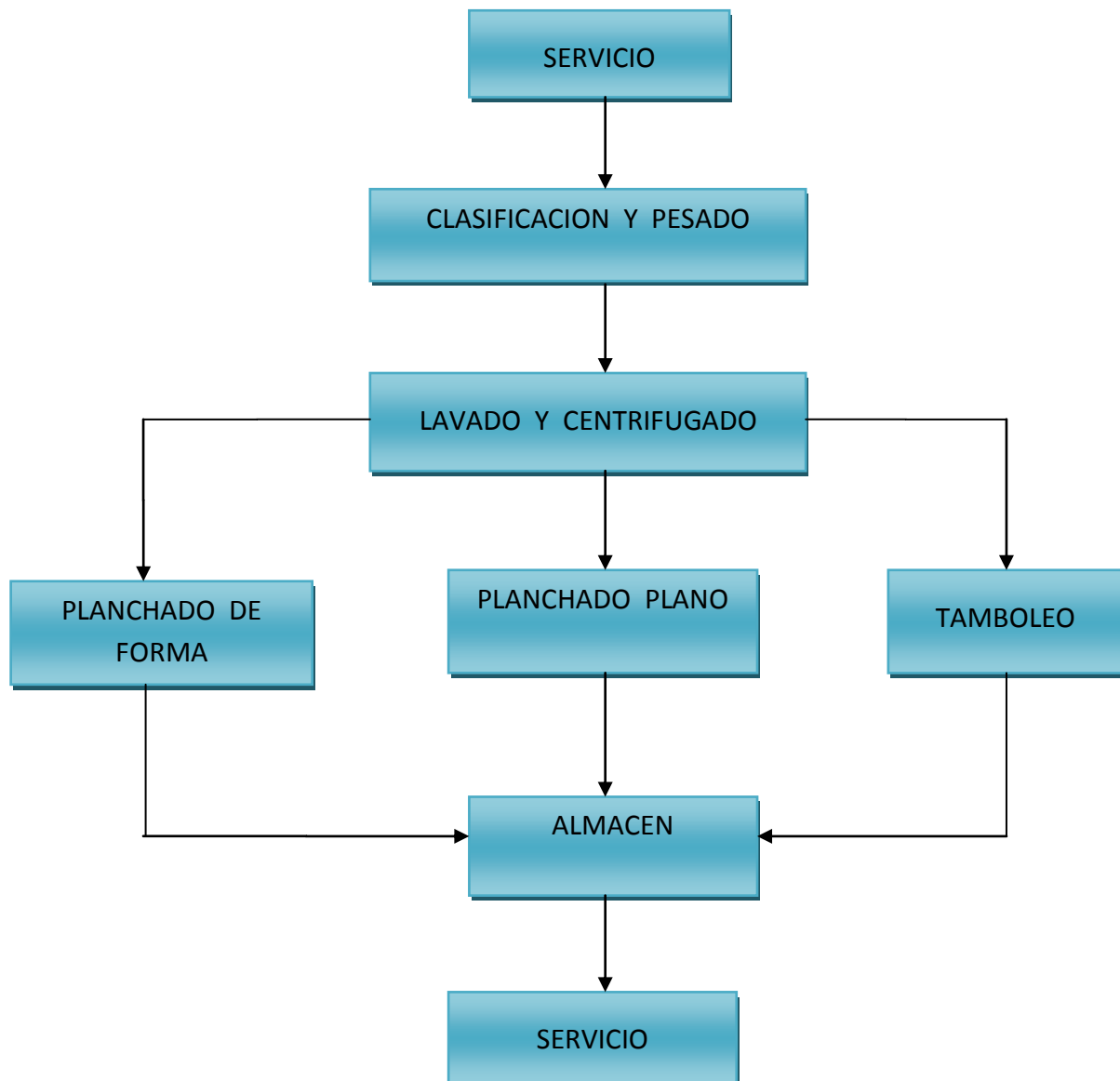
Las instalaciones de lavanderías requieren sistemas auxiliares para agilizar el proceso en sus diferentes pasos. Los más importantes son:

- Transportadores de ropa sucia y ropa limpia.- son bandas transportadoras de cadenas, bolsas colgantes o ductos verticales para descargar la ropa.
- Fluidos energéticos.- se usan sistemas generadores de vapor, de almacenamiento y tratamiento de aguas, de control y distribución de energía eléctrica e instalaciones para la dosificación de productos químicos, a las maquinas lavadoras.

Los equipos de planchado pueden contar con alimentadores y dobladores automáticos de ropa. Los equipos de secado y el resto de la lavandería, pueden utilizar sistemas de transportación y almacenaje especializado, así como sistemas de tipo hermético para la distribución de ropa procesada.

Como sistemas de calentamiento especial se usan quemadores de gas así como sistemas neumáticos como fuerzas auxiliares en movimiento de mecanismos y controles.

4. Diagrama de flujo de una lavandería hospitalaria



CAPÍTULO II

2. FIBRAS TEXTILES

La fibra textil es una forma de materia sólida flexible, es lo que permite soportar los estiramientos en los procesos de hilatura, seguido de los tejidos, confección y posterior uso. Algunas características de las fibras textiles son:

- Resistencia
- Tintabilidad
- Durabilidad
- Elasticidad
- Capacidad para soportar los lavados

La composición del tejido:

El tejido resulta del entrecruzamiento perpendicular, en forma ordenada, de dos tipos de hilos.

Características:

- Trama.- son los hilos transversales. Es introducida en un elemento llamado lanzadera a través de la apertura de los hilos longitudinales llamados calada. Cada inserción de la trama se llama pasada.

- Urdimbre.- son los hilos longitudinales. Es un telar los hilos que componen la urdimbre se desarrollan en forma paralela en un cilindro de donde pasan a otro llamado plegador, aquí se almacenan los tejidos.
- Densidad del tejido.- es el número de hilos y pasadas por centímetro cuadrado de longitud. Cuantos más hilos y pasadas existan, más tupido será el tejido.
- Ligamento.- es la forma de cruzar los hilos con las pasadas. Los más conocidos son:
 - Tafetán (para sábanas).
 - Rizo (para toallas).
 - Sarga (para paños de cocina).
 - Raso (para superficies muy lisas).
 - Crepé –produce un relieve ondulado- (para colchas).

2.1 CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS TEXTILES

La materia prima textil (fibras), se clasifica en: fibras naturales y fibras químicas.

2.1.1 Fibras naturales

Fibras vegetales:

Algodón

-fruto-



Lino

-tallo-



Yute

-tallo-



Cáñamo

-tallo-

Sisal

-hojas-

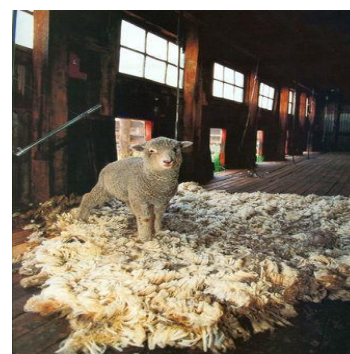
Ramio

-tallo-



Fibras animales:

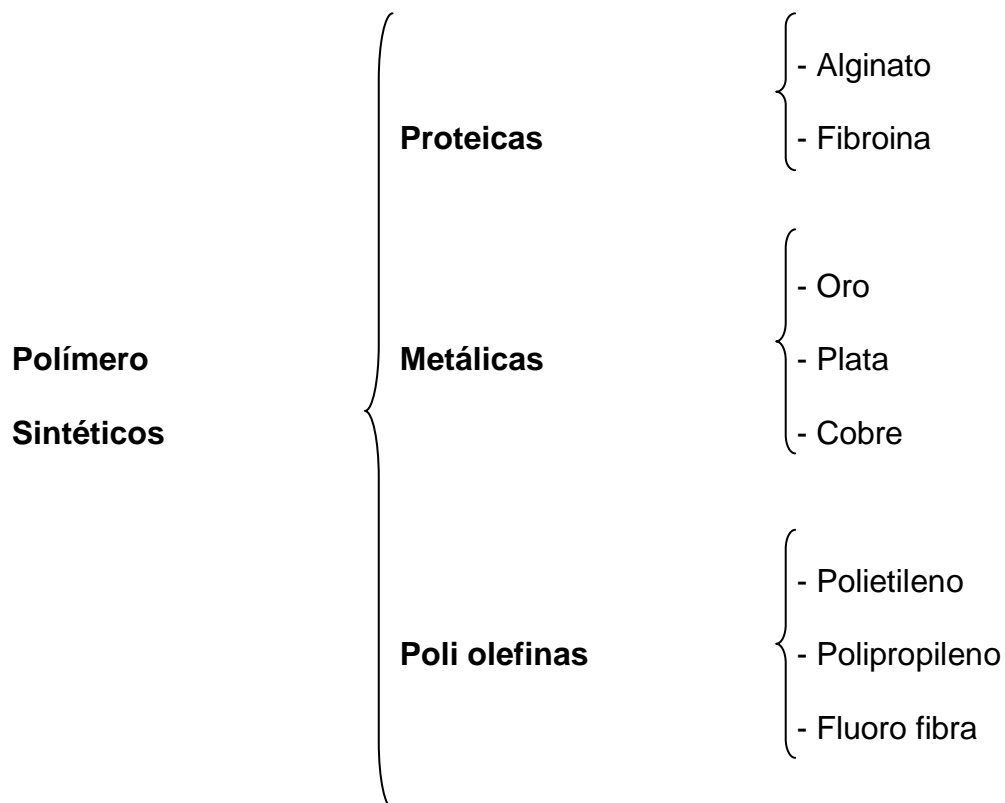
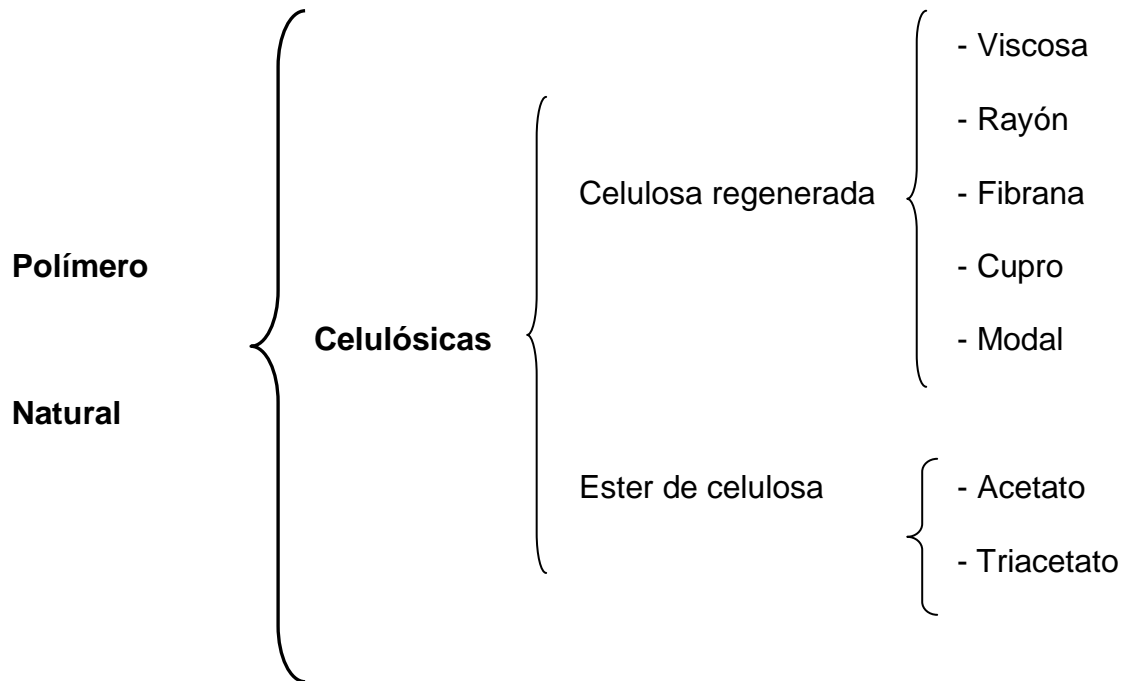
Lana – seda – pelos

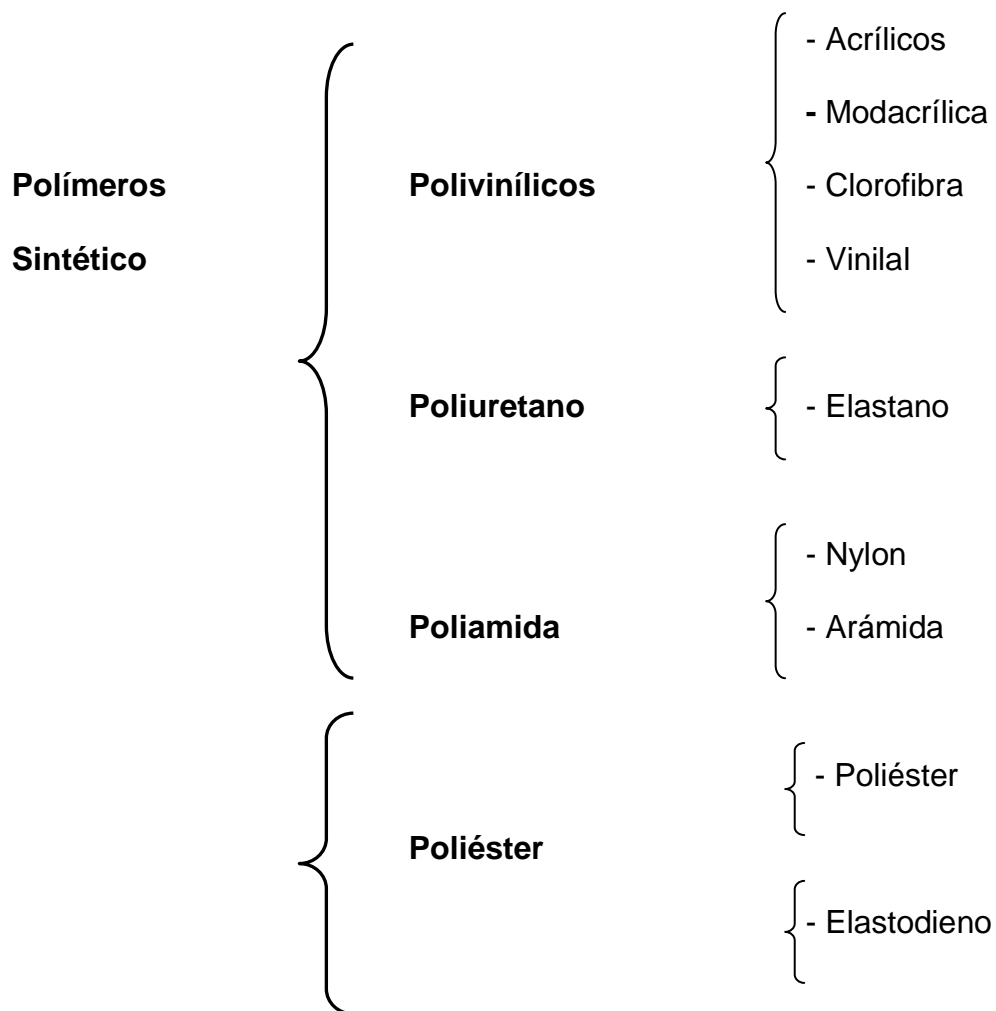


Alpaca – mohair – cabra - camello

Fibras minerales: Amianto (en desuso)

2.1.2 Fibras químicas





2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS FIBRAS

Ensayos a la llama

Fibra	Al aprox. a la llama	En la llama	Al separarse de la llama	Residuo	Olor
Celulósicas - Algodón - Lino - Viscosa	No funde ni encoge	Arde	Queda incandescente	Poca ceniza gris con bordes lisos	Papel quemado
Proteicas - Lana - Seda	Funde y se riza	Arde lentamente llama chisporroteante	A veces se apaga sola	Residuo negro hinchado, fácilmente pulverizable	Pelo quemado
Acetato	Funde	Arde derritiéndose	Continúa ardiendo y funde	Deja gota negra, dura y frágil	
Poliéster	Funde y encoge	Arde lentamente, se derrite y da humo	Generalmente se apaga sola	Deja gota negra, dura y frágil	Aromático
Poliamida	Funde y encoge	Arde lentamente y se derrite	Generalmente se apaga sola		Apio
Poliuretano	Funde y no encoge	Arde y se derrite	Continua ardiendo derritiéndose	Deja ceniza blanda y negra	
Acrílica	Funde	Arde y se derrite	Continua ardiendo y funde	Deja gota negra, dura y frágil	
Clorofibra	Funde y encoge	Arde lentamente y se derrite	Se apaga sola	Deja gota dura y negra	
Poliiolefina	Funde y encoge	Arde y se derrite	Continua ardiendo y se apaga sola	Deja gota negra	

2.3 PRINCIPALES PROPIEDADES DE LAS FIBRAS DE USO HOSPITALARIO

2.3.1 Algodón

Ventajas:

- ✓ Tiene gran poder absorbente, comodidad de uso y es transpirable.
- ✓ No acumula carga estática.
- ✓ Resistente a la rotura y la abrasión.
- ✓ No se apelmaza, ni se apolilla.
- ✓ Bien tinturada.

Desventajas:

- ✓ Tendencia al arrugado.
- ✓ Tarda tiempo en secarse.
- ✓ Tolera oxidantes diluidos, pero concentrados los rompe.
- ✓ Propenso a desarrollar moho.
- ✓ Encogimiento.
- ✓ Decoloración.
- ✓ Rotura del material por el mal uso de lejías o blanqueadores.
- ✓ A más de 140°C de secado, se amarillea y disminuye su resistencia.

Tratamiento:

- ✓ Resiste altas temperaturas, pero sugerimos lavar entre 30-50°C.
- ✓ Pueden emplearse todos los disolventes habituales.
- ✓ Evitar el uso de lejías. Si es necesario se recomienda un detergente en base a percarbonato de sodio.
- ✓ Planchar hasta 200°C, pero si el tejido está húmedo.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



2.3.2 Lino

Ventajas:

sus ventajas son similares a las del algodón, con la diferencia de:

- Es más resistente a la ruptura.
- Tiene menor poder de absorción.
- Es buen conductor del calor y el frío, por eso produce sensación refrescante.

Desventajas:

- ✓ Arrugas.
- ✓ Tarda tiempo en secarse.
- ✓ La lejía lo rompe.
- ✓ Es propenso al desarrollo de moho.
- ✓ Encogimiento.
- ✓ Decoloración.
- ✓ Rotura por mal empleo de lejía o blanqueadores.
- ✓ Precaución, planchar en húmedo para evitar el amarillamiento o quemado.
- ✓ Por ser una fibra rígida, no conviene plancharla doblada.
- ✓ La acción continua del calor a 120°C lo amarillea y a 150°C, lo descompone.

Tratamiento:

- Resiste altas temperaturas, pero se sugiere lavar entre 30 – 50°C.
- Es mejor limpiarlo en seco (tintorería).
- Evitar el uso de lejía, emplear todos los disolventes habituales.
- Planchar entre 200 – 245°C, si el tejido está húmedo.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



2.3.3 Lana

Ventajas:

- Flexible y elástica.
- Sólo acumula carga estática en ambientes secos.
- Tiene gran poder absorbente, cómo al uso, transpirable.
- Excelente recuperación a las arrugas.
- Elevado aislamiento térmico.

Desventajas:

- Poca resistencia a la abrasión.
- Tarda en secar.
- No tolera el uso de blanqueadores.
- Tiene tendencia a apolillarse.
- Encogimiento.
- Enfieltramiento.
- Pilling o formación de bolitas.
- Muy sensible a los álcalis, incluso a los débiles.

Tratamiento:

- Lavar a baja temperatura, con jabón neutro.
- Preferible lavarlo en seco (tintorería).

- Débil acción mecánica (no frotar).
- Planchar a 150°, utilizando un paño húmedo para evitar el brillo y/o amarillamiento de la fibra.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



2.3.4 Seda

Ventajas:

- Buen poder absorbente.
- Buen aislante térmico.
- Flexible y elástica.
- Tacto seco, suave, crujiente y grato.
- Tiñe muy bien.

Desventajas:

- Poca, resistencia a la abrasión.
- Le ataca el sudor.
- Mal conductor del calor.
- Le ataca fácilmente los álcalis.
- Amarilleo por acción de la luz.

Tratamiento:

- Preferible lavarla en seco (tintorería).
- Lavar con jabón neutro, tiene débil acción mecánica; y poner gotas de vinagre en el último aclarado para avivar los colores.
- Los blanqueadores la rompen.
- Planchar a 150° en húmedo.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



2.3.5 Rayón – Viscosa

Ventajas:

- Gran poder absorbente.
- Comodidad de uso y transpirable.
- No acumula carga estática.
- Es resistente a la polilla y el moho.
- Tacto frío pero confortable, aspecto aceptable.
- Tiñe bien.

Desventajas:

- Tendencia al arrugado.
- Muy sensible al agua y soluciones alcalinas, pierde resistencia.
- Tiene una baja resistencia a la rotura que disminuye en húmedo.
- Pierde apresto al lavarse.
- Encogimiento.
- Decoloración.
- Encogimiento.
- Decoloración.
- Si se quiere prolongar su duración, es mejor lavarla en seco (tintorería).
- Facilidad de formación de cercos.

Tratamiento:

- Si se opta por lavar en agua, máximo a 30°C.
- Utilizar detergente neutro o débilmente alcalino.
- No utilizar suavizante.
- Se pueden utilizar todos los disolventes habituales para la limpieza en seco.
- Difícil de desmanchar, se forman cercos fácilmente.
- Prohibido el uso de blanqueadores.
- Planchar a 150°C.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



2.3.6 Poliamida

Ventajas:

- Inarrugable.
- Ligera y elástica.
- Tiñe con dificultad, pero la tintura es sólida.
- Se seca con facilidad.
- Se utiliza en tejidos de punto, para dar estabilidad dimensional.
- No le atacan las polillas ni el moho.

Desventajas:

- Encogimiento si sobrepasa la temperatura óptima de lavado.
- Se carga estáticamente.
- Tiene débil capacidad de absorción.
- Es poco confortable y poco transpirable.
- Le atacan los ácidos, álcalis, oxidantes y reductores, en condiciones enérgicas.
- Poco resistente a la luz.
- Prendas más usuales: medias, lencería y actualmente en muchas mezclas.

Tratamiento:

- No tratar más allá de los 30°C.
- pH neutro o débilmente alcalino.
- Utilizar suavizante.
- Prohibido el uso de blanqueadores.
- No necesita planchar, en caso de hacerlo, utilizar la temperatura mínima.
- A 250°C se funde, a los 150°C se amarillea.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



2.3.7 Acrílico

Ventajas:

- Más resistente que la lana.
- Inarrugable y ligero.
- Tiene capacidad de aislamiento térmico.
- Se utiliza sobre todo en tejidos de punto, o forma parte de algunos tejidos.
- Tacto suave, cálido, seco y agradable.
- Tintura sólida.

Desventajas:

- Encogimiento si sobrepasa las temperaturas óptimas de lavado.
- Se carga de estática.
- Débil capacidad de absorción.
- Poco confortable y poco transpirable.
- Atacable por ácidos.
- Arde al fundirse y continúa ardiendo al retirarlo de la llama.

Tratamiento:

- No pasar de 30°C.
- pH neutro.
- Los álcalis débiles le atacan lentamente.
- Utilizar suavizante.
- Prohibido el uso de blanqueadores.
- Pueden emplearse todos los disolventes habituales de limpieza en seco.
- Si es necesario, planchar a la temperatura mínima de 110°C., a 200°C se funde.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



2.3.8 Poliéster

Ventajas:

- Resistencia a la abrasión, alargamiento y deformación superior al algodón.
- Inarrugabilidad y estabilidad tridimensional.
- Tiñe con dificultad, pero la tintura es sólida. Seca fácilmente.
- Imputrescible. Resiste ácidos y oxidantes.

Desventajas:

- Se encoge si sobrepasa la temperatura óptima de lavado, se vuelve áspero.
- Se carga estáticamente. Tiene débil capacidad de absorción
- Es poco confortable.
- Su carácter es oleofilo (gran absorción de grasas).

Tratamiento:

- No pasar de 60°C. Se puede tratar en pH alcalino.
- Utilizar suavizante; así mismo, permite el uso de blanqueadores.
- Temperatura de planchado, 150°C.
- No sobrecargar la lavadora al lavar, así evitaremos las arrugas.

Simbología para el tratamiento de estas prendas:



CAPÍTULO III

3. ETAPAS DEL PROCESO DE LAVADO

3.1 CLASIFICACION DE LAS PRENDAS

Las prendas se clasifican considerando los siguientes aspectos: tipo de fibra y color, grado y tipo de suciedad.

- Tipo de fibra.- Las mezclas de algodón-poliéster, deberán estar separadas de aquellas de algodón 100% puro, ya que por su naturaleza termoplástica, el poliéster requiere menor carga de lavado en la máquina, menos temperatura y descensos graduales de temperatura en los enjuagues; así mismo, fórmulas de lavado más suaves, porque retienen menos suciedad que el algodón.
- Color de las prendas.- Las prendas se clasifican de acuerdo a su color, para evitar problemas de manchas.
- Tipo de suciedad.- La podemos clasificar de la siguiente forma: sangre, cosméticos, grasas/aceites de vaselinas, parafinas, animales, vegetales, lubricantes, colorantes, sudor, albúminas, harinas y azúcares.

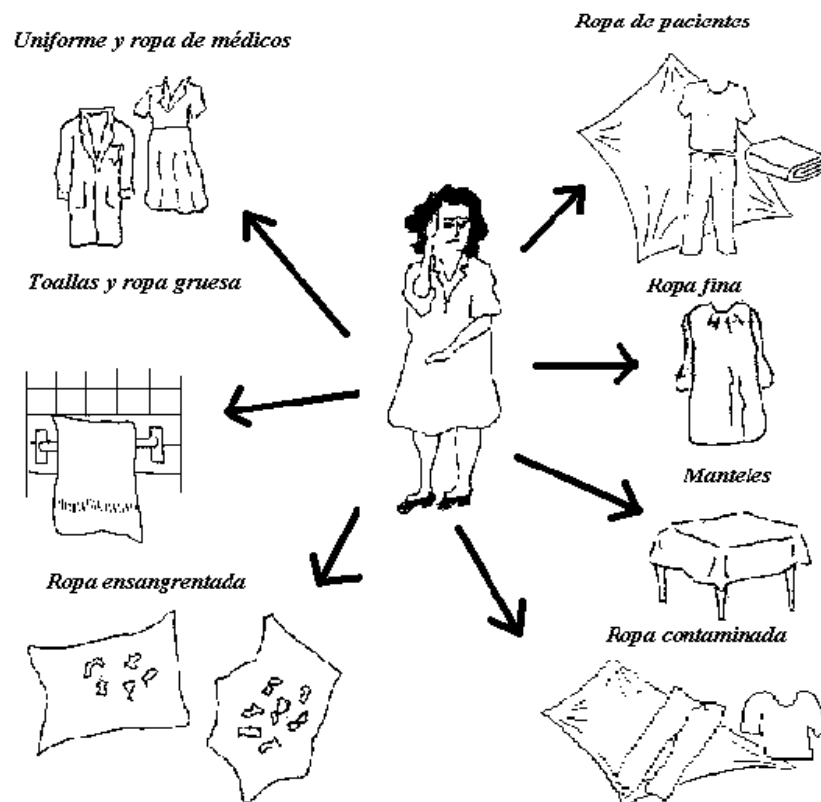


Fig. 1 Clasificación de las prendas

- Grado de suciedad.- Según el grado de suciedad, la ropa se debe agrupar como de alto, mediano y bajo riesgo. Una adecuada clasificación permite usar una mejor fórmula de lavado y ayuda a reducir el desgaste de las fibras, permitiendo aumentar su vida útil.
 - Alto riesgo: ropa contaminada con sustancias corporales y procedentes de pacientes con enfermedades infecciosas (se selecciona bajo diagnóstico del médico).
 - Mediano riesgo: ropa procedente de la sala de hospitalización.
 - Bajo riesgo: ropa procedente de las áreas administrativas.

3.1.1 Circuito sucio

- Carros de transporte: la ropa limpia y sucia se debe transportar por separado, para minimizar la contaminación cruzada. Los carros que se utilizan para su almacenamiento en los pisos, deben ser cubiertos durante el transporte y almacenamiento. Estos cobertores no pueden ser retirados, ajustados o expuestos a al tráfico de la ropa común.

Los carros podrán ser: de estructura metálica con coberturas de tela plástica, resistente y de fácil limpieza, o, rígidos, de material no poroso, impermeable y de fácil limpieza.

En ambos casos deben ser higienizados y desinfectados al final de cada jornada de trabajo con agua y detergente. Si se produjeron derrames de fluidos o sangre, luego de lavado se debe colocar un desinfectante de bajo nivel.

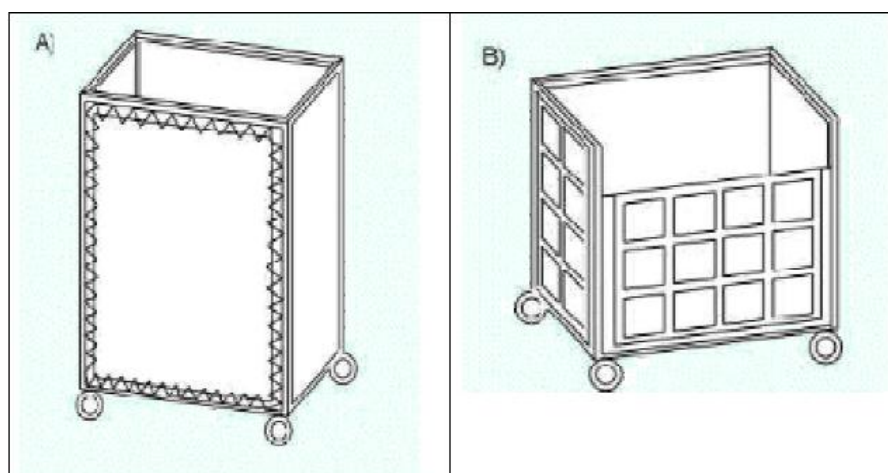


Fig. 2 Carros de transporte

- Embalaje de sacos: Las bolsas se clasifican de acuerdo al tipo de ropa a trasladar, así:

Blanca:	ropa lisa
Verde:	ropa de felpa
Azul:	ropa de forma
Roja:	ropa infectada
Marrón:	ropa de quirófano

- Transporte de la ropa: El personal del hospital debe ser adiestrado para que asocie los colores de las bolsas con el tipo de ropa que debe ser dispuesta en ellas.

El tamaño y número de bolsas debe ser adecuado a la cantidad prevista de ropa que se generará en la sala.

Los carritos y vehículos para el transporte de la ropa deben ser silenciosos, higiénicos, de diseño adecuado, permitir el transporte con un mínimo de esfuerzo e incomodidad, y trasladarse en un elevador destinado al efecto. Nunca deben ser transferidos; es decir, se los lleva en el mismo vehículo desde el lugar de origen hasta su destino.

El horario y frecuencia de recolección tiene que ser conocido por todo el personal.

- Recepción y manipulación en la lavandería.- Aquí las bolsas son llevadas al lugar designado para el almacenamiento (cuarto de ropa sucia), y se colocan en filas separadas de acuerdo al color.

La ropa sucia se desembolsa directamente en la lavadora para evitar riesgos de contaminación al personal. No se recomienda su conteo o selección, previa instrucción a la lavadora, debido al alto riesgo biológico que implica el remojo de la ropa.

- Pesaje, importancia de la carga correcta.- La ropa ya clasificada será pesada en seco y agrupada de acuerdo a la capacidad de las máquinas lavadoras.



Fig. 3 Pesaje de las Prendas

3.2 PROCESO DE LAVADO

Los puntos más importantes en el proceso de lavado son:

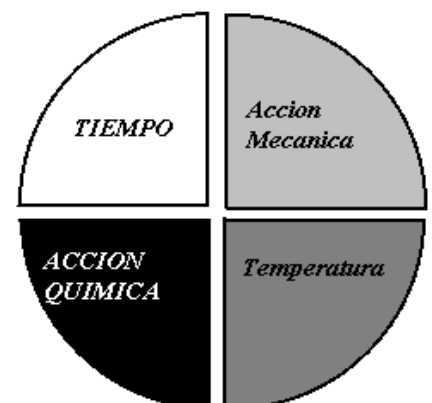
- La fibra o tipo de tejido, objeto de limpieza.
- La suciedad
- El baño de lavado, agua + detergentes o productos químicos.
- Energía, ya sea mecánica obtenida a través del rozamiento de los tejidos entre sí, o calorífica utilizada para aumentar la temperatura del agua.

Para desarrollar con éxito el proceso de lavado de la ropa, tener en cuenta lo siguiente:

- No mezclar ropas con distintas necesidades de lavado.
- No sobrecargar la máquina, ni infrautilizarla.
- No abusar en el uso de detergentes y suavizantes.
- Pedir que se hagan revisiones/mantenimiento necesario de las máquinas.

Los **factores** que influyen en el lavado de los tejidos son:

- **Círculo de Sinner.**- en los procesos de lavado intervienen conjuntamente cuatro factores fundamentales, de cuyo equilibrio depende su calidad, eficacia y rentabilidad.



- **Tiempo**, se refiere a la duración de cada fase de lavado. En un lavado con cantidades normales de detergente, la mayor parte de la suciedad se elimina en poco tiempo, a una temperatura aproximada de 60°C.
- **Acción química**, este factor involucra el agua, detergentes, productos de blanqueo y su correcto desempeño sobre la suciedad y fibras textiles.

El agua es el agente principal de la limpieza. En la lavandería se debe analizar el agua para detectar su contenido de sales y metales, que podrán estropear la ropa e impedir que los lavados se hagan en óptimas condiciones. Si es necesario, se deben hacer las correcciones pertinentes, utilizando los medios requeridos; considerando los siguientes puntos:

- La ropa se lava con mucha frecuencia y cuanto peor sea la calidad del agua menor será su vida útil.
- Las máquinas utilizadas para lavar y planchar la ropa son muy costosas y se deben cuidar, para esto hay que evitar los problemas que provocan las aguas de mala calidad.
- Los clientes de un hospital exigen que la ropa tenga la blancura y textura más agradable posible.

Algunos de los problemas más comunes con el agua son:

- *Aspecto visual*: no debe contener materias orgánicas en suspensión, éstas producirán mal olor en la ropa.

- *Dureza*, es el contenido de determinadas sales, especialmente de calcio y magnesio. Cuando esto sucede, se debe instalar una planta de tratamiento de agua para que ésta entre controlada a la máquina. El agua dura produce un tono gris en la ropa e impide que el jabón se solubilice.

La dureza del agua cambia según las zonas geográficas, por eso el producto de lavado que se utiliza debe estar acorde a la ubicación del hospital, para alcanzar su eficacia. La dureza excesiva causa serios problemas, como dificultad para eliminar manchas, rotura de la ropa, pérdida de blancura y poder de lavado, pérdida de higiene y proliferación de bacterias, incrustación en la máquina y por ende, problemas directamente a la lavadora.

- *Alcalinidad*, el agua puede tener productos alcalinos en suspensión, tales como sosa cáustica, bicarbonato y fosfato. Los problemas que acarrearán estas sustancias después del lavado, durante el calandrado o planchado es picor y amarillamiento de la ropa. Si no se utiliza un producto que neutralice la alcalinidad del agua, no se podrá aclarar bien la ropa.
- *Metales*, la presencia de metales como hierro, cobre, níquel, etc., en el agua, causa varios problemas a los tejidos; si estos metales están disueltos producen el desgaste de las fibras, amarillamiento, pérdida de peso y resistencia, lo que supone un acortamiento de la vida útil de la prenda. En ocasiones, los metales los aporta el vapor.

Para que las operaciones de lavado se realicen correctamente, es preciso tener bajo control una serie de puntos, para la seguridad de las personas que lo realizan. Estos puntos son:

- Seguir siempre las instrucciones que figuran en el detergente o producto a utilizar.
 - Nunca mezclar productos quitamanchas, ya que las sustancias químicas al mezclarse, pueden producir reacciones peligrosas.
 - Controlar que haya buena ventilación en la zona de lavado.
 - Quien utilice los productos debe estar completamente equipado con guantes, mascarilla, gafas, etc.
 - No fumar en el área, ni en zonas donde se utilicen productos químicos inflamables.
 - Poner especial atención a la ropa que presenta algún problema de deterioro, incrustaciones, roturas, etc.
 - Controlar que la ropa quede bien planchada, que no se encoja el tejido, observar si hay pellizcos en la ropa, o si ésta queda húmeda, etc.
- **Acción mecánica.** este factor lo aportan las lavadoras con la altura de caída de la ropa en el bombo, la velocidad de giro, nivel de agua, volumen de carga, etc. Es óptima cuando la máquina hace posible la eliminación de la suciedad con poco desgaste y el mínimo de re-deposición de la suciedad sobre los tejidos.

- **Temperatura**, indica la influencia de la temperatura en cada fase de lavado según el tipo de fibra y grado de suciedad. Es un factor decisivo para la buena disolución de los detergentes, y está condicionado por el tipo de fibra del tejido y la solidez del color.

3.2.1 Prelavado

Un enjuague inicial, a baja temperatura, es necesario para arrastrar la suciedad superficial y ablandar/diluir la sangre y humores textiles.

3.2.2 Lavado

Su objetivo es eliminar la suciedad adherida en la superficie del tejido y evitar su redeposición.

3.2.3 Desinfección

Un desinfectante ideal para uso hospitalario, debe tener un amplio espectro antimicrobiano y matar rápidamente los microorganismos. Debe ser activo en presencia de materias orgánicas (sangre, heces, orina) y compatible con los detergentes y agentes químicos.

3.2.4 Enjuagues/aclarados

Están destinados a la eliminación de detergentes y blanqueadores de las prendas, y el descenso de la temperatura del proceso de lavado.

Fórmulas de lavado según el grado de suciedad

Ropa semi sucia	Enjuague..... 15 min. Detergente..... 15 min. Enjuague..... <u>15 min.</u> 45 min.
Ropa medianamente sucia	Enjuague..... 15 min. Blanqueador..... 15 min. Detergente..... 15 min. Enjuague..... <u>15 min.</u> 60 min.
Ropa sucia/manchada	Enjuague..... 15 min. Blanqueador..... 20 min. Detergente..... 15 min. Vapor..... 15 min. Enjuague..... <u>10 min.</u> 75 min.

3.2.5 Suavizado

Los suavizantes confieren a las prendas un tacto suave y sedoso. con efecto antiestático, humectabilidad, rehumectabilidad y olor agradable.

3.3 SECADO

Consiste en la introducción forzada de aire caliente en el interior de un tambor giratorio, dentro del cual la ropa húmeda da vueltas lentamente, hasta secarse.

3.4 PLANCHADO

Su función es eliminar las arrugas, mediante la plancha de rodillos en el caso de la ropa plana; el resto de la ropa debe plancharse a mano o en planchadores de forma.

3.5 DOBLADO

En esta etapa se debe clasificar la ropa según el tipo de prendas, por ejemplo: toallas, uniformes de pacientes, ropa de cama, ropa de cirugías, etc.

3.6 ALMACENAJE

Colocar la ropa en el lugar destinado a su almacenamiento, para luego ser distribuida a los diferentes servicios, según su requerimiento.

3.7 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El servicio de lavandería es el encargado de abastecer oportunamente la ropa limpia a las diferentes áreas hospitalarias, garantizando su limpieza en óptimas condiciones para su posterior uso.

Tal como indicamos anteriormente, la lavandería cumple diferentes procesos, como almacenamiento de la ropa sucia/contaminada; lavado general, que a su vez se divide en los subprocesos de lavado, centrifugado y secado, posteriormente planchado, doblado, almacenamiento y distribución a las diferentes áreas hospitalarias.

Muchos estudios demuestran la existencia de riesgos físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales que de modo abierto o encubierto, afectan a los trabajadores que prestan sus servicios en la lavandería.

- El riesgo biológico se considera un problema de exposición laboral, por el posible contacto con virus, manipulación de fluidos corporales contaminados; de aquí la importancia de proteger a todo el personal del área de la salud.
- Los riesgos químicos juegan un papel muy importante en los servicios de lavandería, ya que el personal puede absorber sustancias químicas o sus gases, durante su manipulación o al permanecer cerca de ellas.
- Los riesgos físicos son los más conocidos en el servicio de lavandería, los encontramos en la exposición prolongada al ruido, diferentes grados de temperatura utilizados en los procesos de lavado y la electricidad.
- Los riesgos psicosociales pueden presentarse en el ambiente físico del área de trabajo, factores propios de la tarea, organización de los horarios, cambios tecnológicos, estructura jerárquica rígida, deficientes relaciones humanas e interprofesionales; así como la rutina de trabajo.

Otra representación de los factores de riesgos identificados en la lavandería, es:

1. Manipulación de la ropa previa a la entrada al lavadero:

- Retiro \longleftrightarrow riesgos micro ambientales
- Clasificación \longleftrightarrow riesgos biológicos
- Transporte \longleftrightarrow riesgos ergonómicos

2. Selección de la ropa:

- Riesgos microambientales = temperatura y humedad elevada.
- Riesgos biológicos = manipulación inadecuada de la ropa contaminada.
- Riesgos ergonómicos = posturas inadecuadas para el levantamiento de peso, éstos van de la mano de todo tipo de patologías.

3. Lavado de la ropa seleccionada

- Piso mojado = posibles caídas (lesiones), aumento de riesgo de descargas eléctricas por la humedad.
- Riesgos en el microambiente = cambio brusco de temperatura, varía según el proceso de lavado de 40 a 70°C, puede modificar tanto factores físicos como ambientales. La falta de climatización, la relación entre superficie corporal y peso, edad y enfermedades, equilibrio entre agua/sales y capacidad física para el trabajo; tienen un alto peso en la probabilidad de que un individuo resulte afectado por estrés o calor.

- Riesgos químicos = contacto con sustancias químicas (detergentes, hipoclorito de sodio), algunos álcalis irritan la piel, así como el cloro produce la irritación de las vías respiratorias y puede producir crisis de bronco espasmo.
- Riesgos físicos = como el ruido, el cual no debe sobrepasar los 85 decibeles, si se logra mantener por debajo de los 80 decibeles se evitan trastornos.

4. Centrífuga, secado:

- Riesgos del microambiente = temperaturas elevadas.
- Riesgos físicos = ruido prolongado.
- Riesgos ergonómicos = posturas incómodas o exceso al levantar peso.

5. Planchado

- Riesgos de microambiente = ruido, exposición al calor, falta de control del personal, posturas inadecuadas, las planchas diseñadas para activarse con una sola mano dejan al operador una mano libre que puede quedar atrapada por la plancha.
- Doblado: Postura inadecuada - exposición al calor - rutina de trabajo

6. Almacenaje de la ropa limpia: postura inadecuada - levantamiento de peso - movimientos repetitivos.

7. Distribución:

- Distribución a diferentes servicios
- Esfuerzo físico exagerado
- Posturas inadecuadas
- Falta de concentración por causa de la rutina laboral

3.7.1 Recomendaciones para el control de infecciones

1. El personal que manipula la ropa sucia debe ser entrenado en prevención de riesgos de infecciones, estar inmunizado contra el virus de la Hepatitis B, y recibir una instrucción detallada sobre el uso del equipo protector del personal (EPP).
2. El hospital debe proporcionar a diario uniforme limpio al personal.
3. Mantener el área de recepción de ropa sucia, separada del área de ropa limpia; de ser posible, asegurar un flujo de aire de las zonas más limpias hacia la más sucia, con salida al exterior desde el área contaminada.
4. Asegurarse que el área de lavado tenga dispensadores para la higiene de las manos y con material siempre disponibles para los trabajadores.
5. No dejar la ropa en remojo en las máquinas toda la noche o por largos períodos.
6. La ropa más contaminada es aquella que posee grandes volúmenes de sangre o secreciones, o la que ha sido utilizada para la asistencia de pacientes con fiebre de hemorragia viral o sarna.

7. Manipular la ropa sucia con mínima agitación, para evitar la contaminación del aire, superficies y personas.
8. Embolsar la ropa contaminada en el mismo punto de uso. Identificar las bolsas o contenedores de prendas contaminadas, con las etiquetas apropiadas, en caso de que el hospital no use las precauciones estándares.
9. Se recomienda que los trabajadores que desempeñan funciones internas en el hospital, no lleven los uniformes a lavar en su domicilio; así se evita la dispersión o propagación de gérmenes multiresistentes en el ámbito familiar.
10. esterilidad en el cuidado de pacientes.
11. Limpiar y desinfectar fundas y colchones usando desinfectantes compatibles con el material a desinfectar.

3.7.2 Recomendaciones de salud ocupacional

1. Mantener una buena ventilación en el área con extracción de aire forzado, para disminuir el riesgo de irritación de las vías respiratorias y evitar el stress por calor o las diferentes temperaturas generadas en el ambiente.
2. Usar guantes de goma en todas las etapas del proceso.
3. Los carros en los que se transportan la ropa no pueden exceder los 25 kilos, además deben ser ligeros y fáciles de manejar.
4. Entrenar al personal respecto al levantamiento de pesos.
5. Usar zapatos antideslizantes para evitar caídas.
6. Medir el nivel de ruido, ya que en general son lugares con ruido excesivo, y por tanto es necesario contar con los protectores auditivos adecuados.

7. Mantener las máquinas en las mejores condiciones, para minimizar el ruido en el ambiente y el riesgo de accidentes.
8. Tener una lista de las sustancias químicas utilizadas con su respectiva información técnica y ficha de seguridad industrial; así mismo, protección respiratoria, y máscaras para vapores, debido al uso de hipoclorito y otras sustancias de gases tóxicos.

CAPÍTULO IV

4. AUXILIARES UTILIZADOS EN EL LAVADO

4.1 DETERGENTES

Un detergente tiene la finalidad de humectar, sacar la suciedad, emulsificar y evitar la redeposición de los residuos, etc. Generalmente son derivados de dodecil benceno sulfonato de sodio.

Surfactante o agente tensoactivo.- Un agente tensoactivo o surfactante, es todo aquel que tiene la capacidad de disminuir la tensión superficial de los líquidos en los cuales se encuentran disueltos y como consecuencia, la tensión interfacial entre el disolvente del tensoactivo y las materias insolubles en él.

Los surfactantes son los componentes básicos o ingredientes activos en la formulación de un detergente, su función es modificar la tensión superficial e interfacial haciendo así más fácil la humectación. Los compuestos de la molécula del tensoactivo establecen una orientación específica en la interface del agua y cualquier otro material.

La parte hidrofílica, se orienta hacia la fase acuosa y la lipofílica hacia la fase no soluble en agua. Ambas partes de la molécula ejercen fuerzas sobre la interface, y la resultante de las mismas establecen el fenómeno final que puede ser: humectación, suspensión, dispersión, emulsificación, detergencia, y espumación.

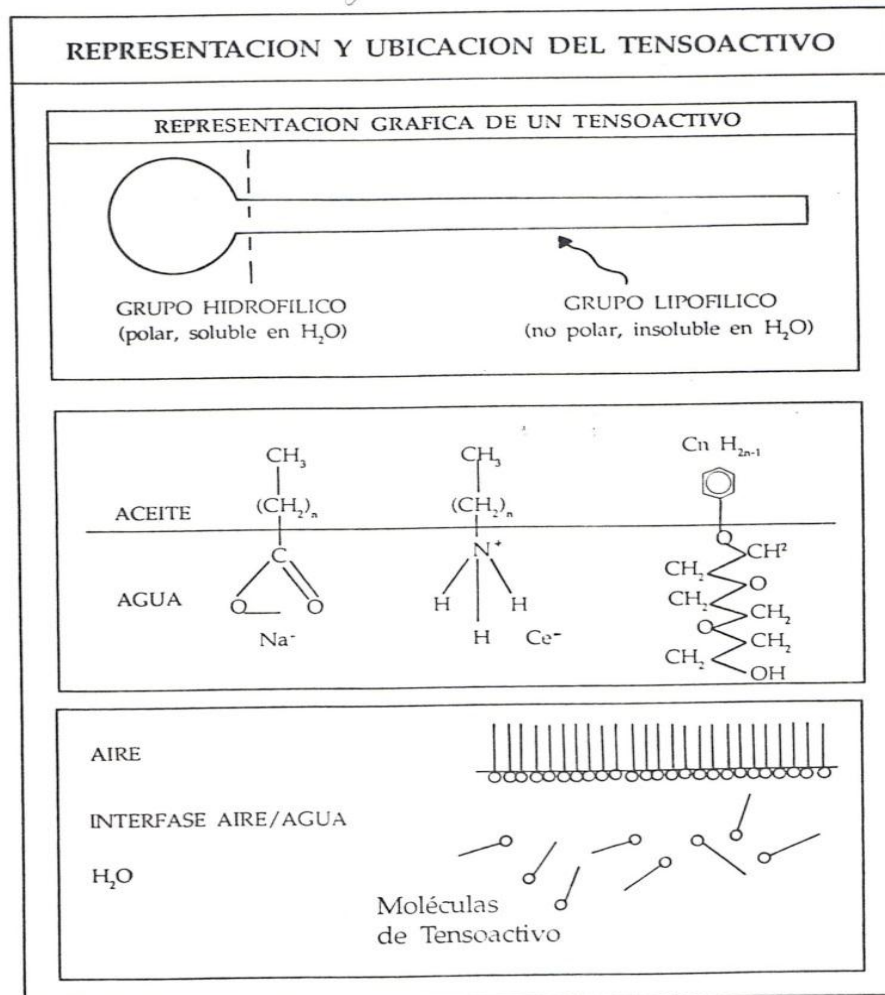


Fig. 4 Representación gráfica de un tensoactivo

Los tensoactivos empleados en los detergentes, se clasifican de acuerdo a sus características físico-químicas. Así tenemos:

- ✓ Tensoactivos aniónicos: presentan uno o varios grupos funcionales que confieren una carga negativa al ión tensoactivo.
- ✓ Tensoactivos no iónicos: no se desasocian, ni presentan carga (neutros), tienen gran importancia en la detergencia.

Estos productos son buenos detergentes para uso doméstico, pero no se pueden emplear en medios alcalinos o ácidos, dado que el éster se hidrolizaría con separaciones de los dos compuestos. Son estables a los iones metálicos, se emplean como buenos emulsificantes en la industria farmacéutica, cosmética y alimenticia; así mismo, se utilizan como agentes humectantes en los procesos textiles, pinturas y plásticos.

4.1.1. Propiedades de un detergente en la lavandería hospitalaria.

- Humectación: es el esparcimiento del agua sobre una superficie sólida, para una buena humectación se combina la disminución de la tensión superficial, la volatilidad y viscosidad del sistema.

Los agentes humectantes se usan siempre que se necesita un contacto perfecto entre un sólido y un líquido. Para que el baño pueda penetrar dentro del tejido, es necesario que la fase líquida moje a la sólida, formando una interface entre el baño y la superficie del tejido. La formación de la interface y el desplazamiento del aire, son las fases elementales del mojado.

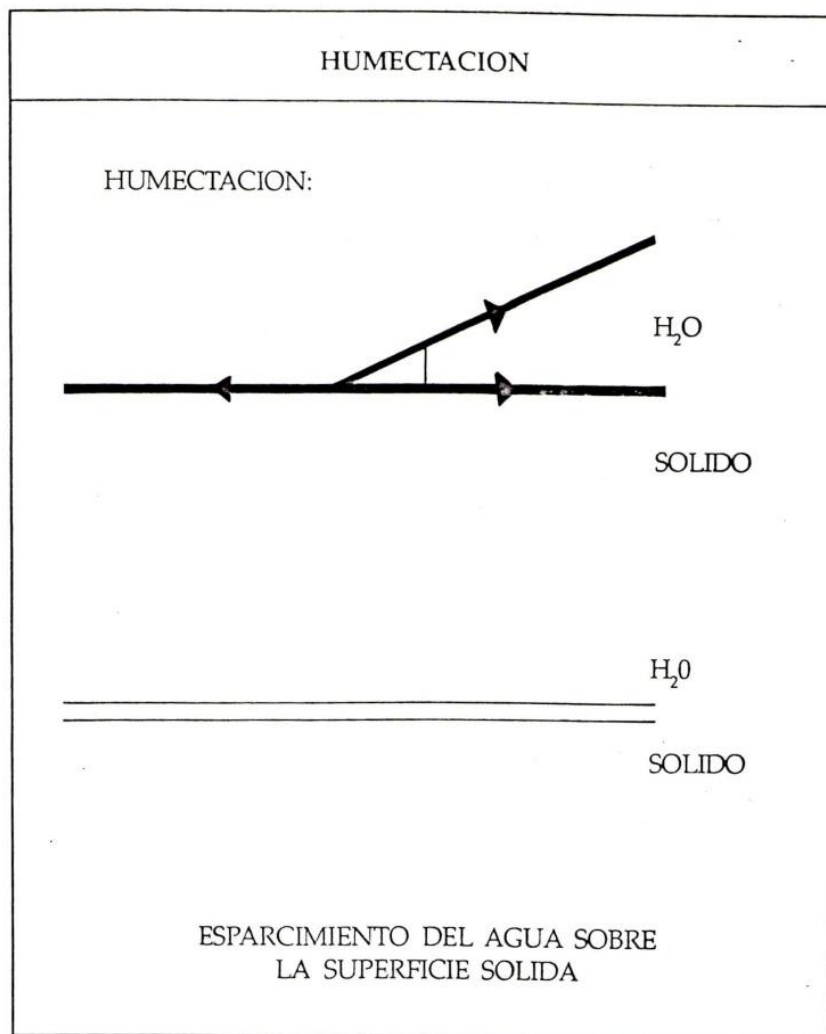


Fig. 5 Humectación

- Emulsificación: una emulsión es un sistema de dos líquidos no miscibles, en donde uno de ellos está dispersado en el seno del otro, en forma de gotitas.

La emulsión puede ser: O/W o W/O aceite en agua, o agua en aceite, las emulsiones múltiples O/W/O, significan que existen dos emulsiones; la primera de aceite en agua O/W, y está como fase dispersa en aceite (O/W)/O.

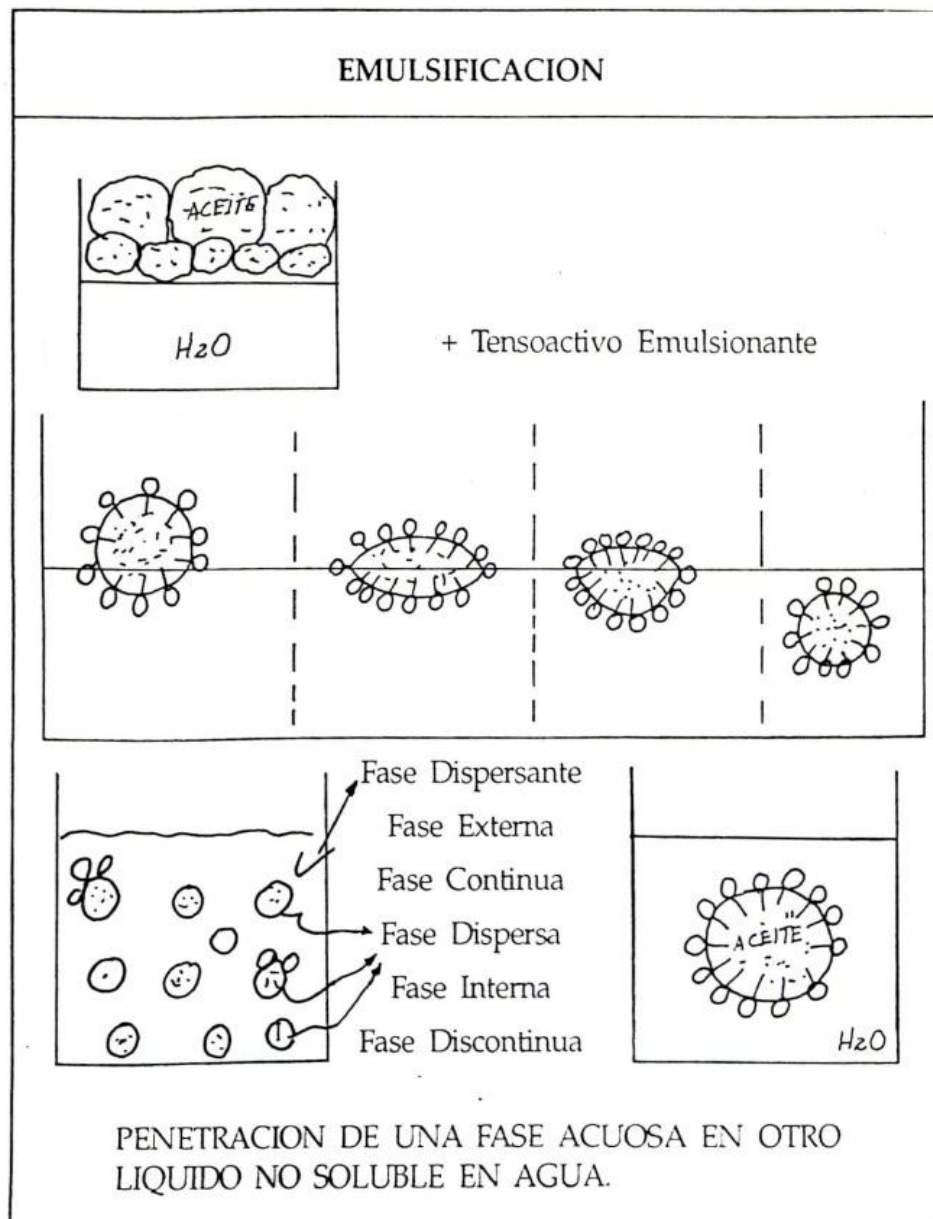


Fig. 6 Emulsificación

- Suspensión: es el englobamiento de partículas sólidas, por una capa de moléculas tensoactivas orientadas uniformemente y distribuidas en el medio.

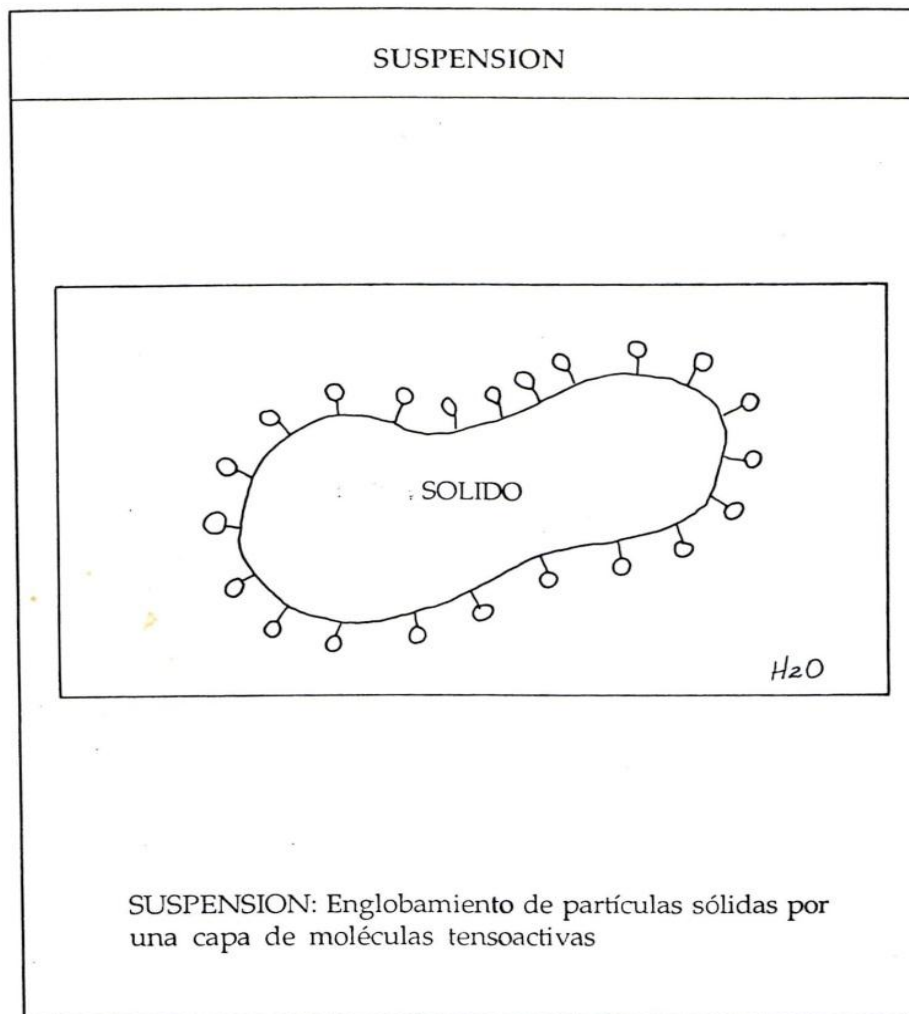


Fig. 7 Suspensión:

- **Dispersión:** es el proceso por el cual se reducen las fuerzas de cohesión entre las partículas, para hacer posible la separación de agregados de partículas. La dispersión de sólidos en líquidos, generalmente se hace con equipos mecánicos y/o con ayuda de agentes dispersantes, que son tensoactivos usados para separar y mantener separadas las agregaciones de las partículas.

Con ayuda de los agentes dispersantes se obtiene un mayor poder tintóreo de los pigmentos, menos decantación y floculaciones más lentas; así como también las modificaciones reológicas apropiadas.

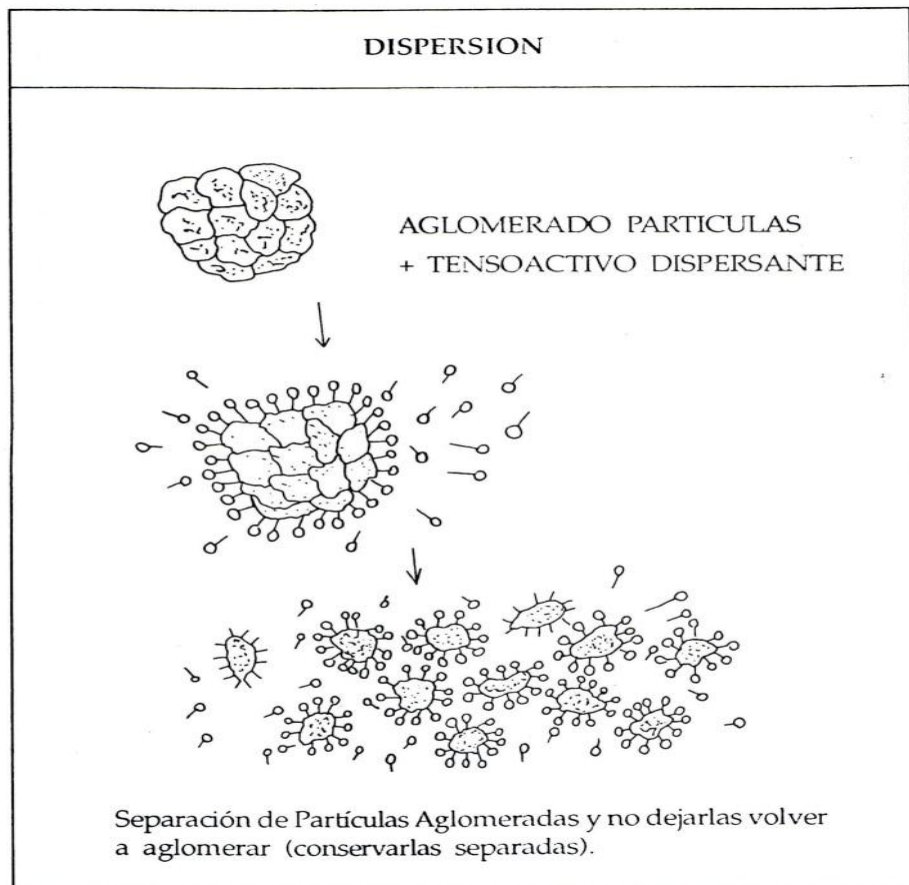


Fig. 8 Dispersión:

- Espumación: el agua pura no puede formar espuma estable cuando es sometida a mucha agitación, el aire introducido en ella escapa rápidamente; sin embargo, si el agua contiene ciertos tensoactivos disueltos o dispersos, el aire introducido en ella no sale tan fácilmente y así obtenemos lo que llamamos espuma, definida como un sistema heterogéneo formado por un gas disperso en un líquido, sistema termodinámicamente inestable.

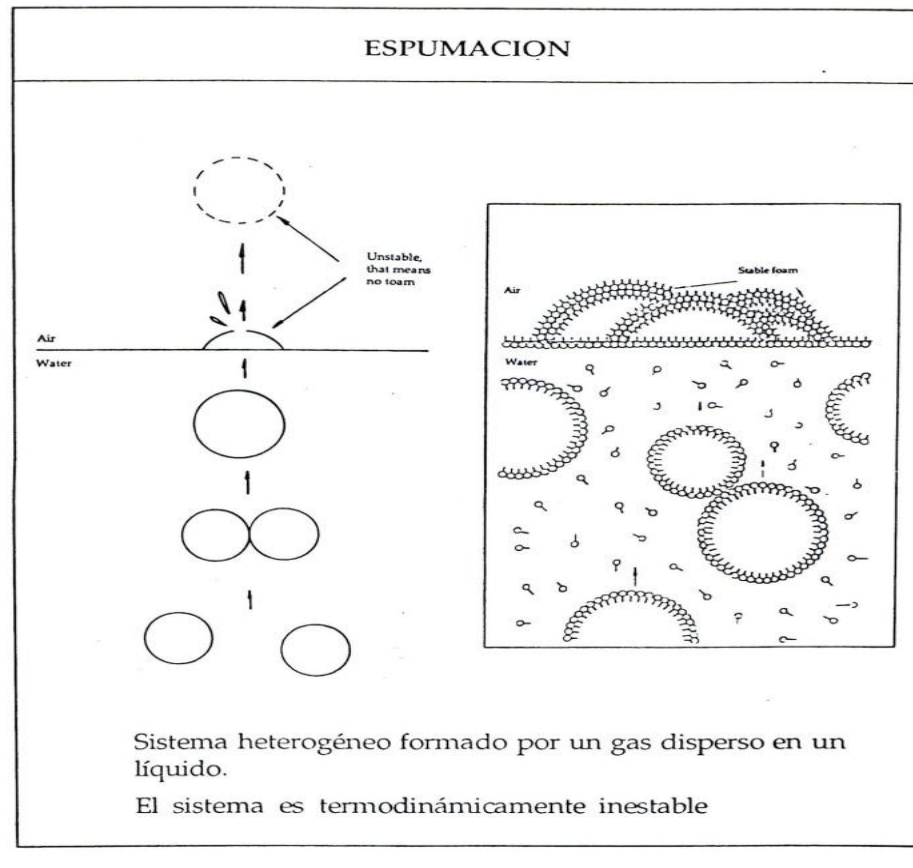


Fig. 9 Espumación:

4.1.2. Detergencia

Es el proceso de limpieza de una superficie sólida o una estructura fibrosa mediante un baño líquido, en el cual la acción limpiadora está considerablemente aumentada por los procesos físicos-químicos atribuibles al surfactante y los demás componentes del detergente.

La mayor parte de los detergentes se usan en la industria textil, para el lavado de los tejidos confeccionados o para los procesos industriales. Dado que la mayor parte de las materias textiles son aniónicas, se usan detergentes aniónicos o no iónicos. Los detergentes catiónicos sólo pueden usarse para lana, en medio ácido.

¿Qué pasa en el baño de lavado?, la finalidad del lavado es eliminar las sustancias extrañas (suciedad) de las materias textiles, mediante soluciones acuosas de detergentes. Los elementos en el proceso de lavado son: la suciedad, fibras textiles y el baño del detergente. El baño de lavado arranca la suciedad y la absorbe. No existen problemas cuando se trata de materias solubles en agua, como sales, ureas, proteicas, hidratos de carbono, etc.

Normalmente se denomina como “sucio” a los materiales indeseables que se llegan a acumular en las superficies de un sólido o en la trama fibrosa de un textil.

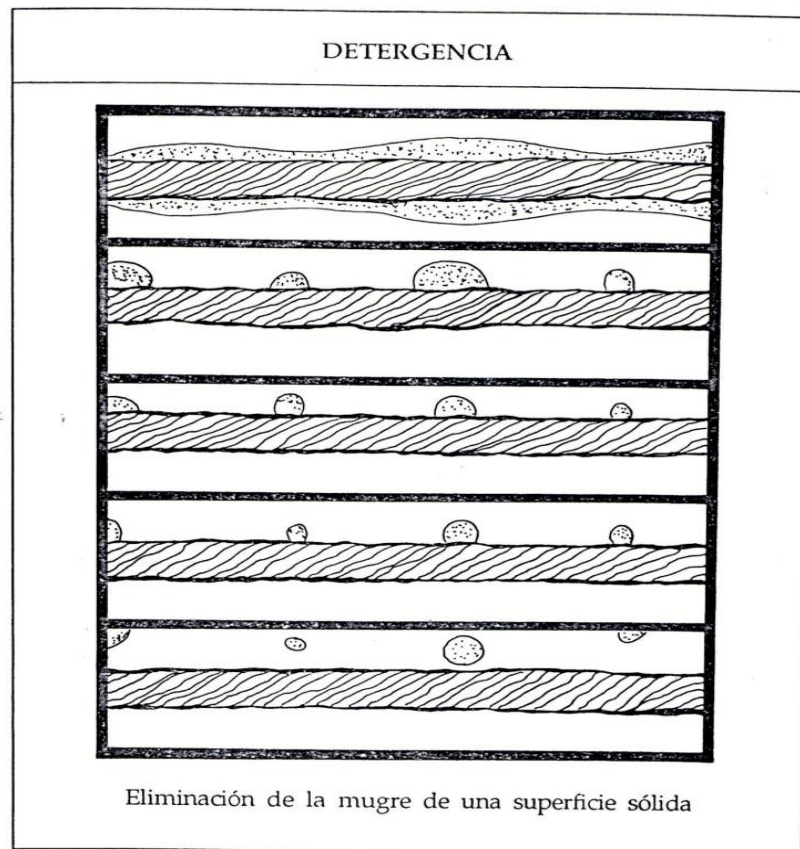


Fig. 10 Detergencia

El agua.- Es de vital importancia en la industria del ennoblecimiento textil, pues es un agente universal, el vehículo principal para la aplicación a los procesos químicos textiles de los productos que ayudan o producen limpieza en el lavado.

Relación de baño.- Es la relación entre el peso de la ropa seca y el volumen del agua a utilizar. Constituye un factor importante en el momento del lavado, ya que permite verificar el volumen del baño adecuado para trabajar en cada fase del proceso.

Tipos de agua e impurezas.- El agua utilizada por la industria textil tiene variada procedencia: pozo, pantano, río o canal; por tanto su composición también es variable, tanto en la parte orgánica como la inorgánica.

El agua de pozo es clara y puede contener bicarbonato, sódico, cálcico y magnésico, así como sales de hierro.

- Dureza.- se produce por la presencia de sales cálcicas y magnésicas; se la puede considerar como:
 - Dureza total = contenido total de iones de Ca y Mg.
 - Dureza cálcica tota = contenido total de iones de calcio.
 - Dureza de carbonatos = conocida también como temporal, evalúa el contenido de bicarbonatos y carbonatos de Ca y Mg.
 - Dureza no carbonatada.- conocida como permanente, evalúa el contenido de cloruros, nitratos y sulfatos de Ca y Mg.

Tabla 1: **NORMA INTERNACIONAL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA INDUSTRIA TEXTIL**

PARÁMETROS	VALORES
Dureza	0 - 8.5°A (alemanes)
Materias en suspensión (MES)	< 5 mg/l.
pH	cercano a 7
Residuo seco	< 100 mg/l.
Materias reductoras	Indetectables
Hierro	< 0,3 mg/l.
Manganeso	< 0,01 mg/l.
Cobre	< 0,01 mg/l.
D.B.O.5	cercano a 0

Como se arranca la suciedad sólida.- una parte de ésta se arranca de la fibra por influencia de las fuerzas mecánicas, otra parte con los aceites y grasas.

Aquí entran en juego las fuerzas eléctricas, una vez dentro del agua, la suciedad y las fibras se cargan negativamente y se rechazan. Este efecto puede venir reforzado con agentes tensoactivos aniónicos; las moléculas del tensoactivo no se adhieren solamente a la superficie de la fibra, sino también alrededor de la partícula de suciedad.

4.2. BLANQUEADORES

4.2.1. Hipoclorito de sodio –cloro-

Es un producto normalmente líquido, amarillento, inestable, corrosivo e irritante. Afecta las vías respiratorias, mucosa, piel, ojos. Su fórmula es NaOCl.

Como agente de desinfección es muy eficaz, tiene un elevado espectro de acción. Su poder oxidativo actúa sobre bacterias, hongos, esporas, algas, virus, mohos, levaduras, protozoos; sin embargo, para que lo anterior suceda se tiene que controlar el pH entre 6-8. Se debe eliminar totalmente la materia orgánica; es decir, lavar los tejidos previamente, caso contrario la acción antimicrobiana se inactiva y da paso a la formación de elementos cancerígenos.

Como agente de blanqueo, tiene el objetivo principal de alcanzar el máximo de blancura en las fibras celulósicas, manteniendo al mínimo el ataque químico de las fibras; el cual produce una degradación de las fibras celulósicas como el algodón, originando la pérdida de resistencia a la tracción (desgarros-rupturas) y pérdida de peso del material.

La utilización del cloro sin un control riguroso produce daños irreversibles en las prendas tratadas, especialmente las de algodón y lycra, las cuales pierden resistencia a la tracción (desgarros y rupturas), pierden peso, se amarillean, y esto se acentúa más al ser expuestas al sol, secado y/o planchado.

El cloro afecta seriamente la acción de las enzimas y destruye total o parcialmente la acción de los blanqueadores ópticos, productos utilizados en varios detergentes.

La descomposición del cloro líquido (hipoclorito de sodio) puede dar lugar a la formación de cloro gas (muy tóxico), ácido clorhídrico (muy agresivo), y compuestos clorados, muchos de ellos muy perjudiciales para la salud. De igual forma, es importante destacar su fuerte poder corrosivo, que destruye máquinas e instalaciones metálicas.

4.2.2. Peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2), es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno, tal como el agua. Generalmente se presenta como un líquido ligeramente viscoso, conocido como un poderoso oxidante.

Es inestable y se descompone rápidamente a oxígeno y agua con liberación de calor. Aunque no es inflamable, es un potente agente oxidante que puede causar combustión cuando entra en contacto con materias orgánicas o algunos metales.

En la industria, el peróxido de hidrógeno se usa para el blanqueo de la pulpa de papel, el algodón, telas y como sustituto del cloro.

Como desinfectante es un antiséptico general, su mecanismo de acción se debe a la efervescencia que produce, donde la liberación de oxígeno destruye los microorganismos anaerobios estrictos y el burbujeo de la solución cuando entra en contacto con los tejidos y ciertas sustancias químicas.

Es una sustancia tóxica, que al descomponerse puede causar incluso embolias dentro del aparato digestivo debido a la liberación de burbujas de oxígeno. En concentraciones altas es muy irritable, causa quemaduras temporales al desprenderse el oxígeno en la reacción.

4.2.3. Percarbonato de sodio

Llamado también peróxido de hidrógeno sólido, es un tipo de compuesto de carbonato de sodio y peróxido de hidrógeno que se descompone al generar oxígeno, agua y carbonato de sodio.

Su contenido de oxígeno activo iguala el peróxido de hidrógeno de 27.5%, no solo cumple la función del peróxido de hidrógeno líquido, sino que también puede descomponerse rápidamente a baja temperatura al generar oxígeno para lavar, limpiar, blanquear, desinfectar y/o desodorizar.

Puede descomponerse en carbonato de sodio, aumentar el valor de pH, reducir la capacidad del ion de calcio-magnesio y ablandar el agua. Cuando el valor del pH aumenta, la suciedad y la fibra tienen menos cargas negativas, así, da mejor efecto al blanquear y lavar; por eso no causa efectos negativos al medio ambiente y es un blanqueador efectivo del sistema del oxígeno a baja temperatura.

Este producto no puede tener contacto con los ojos, la piel, ni la ropa; se necesita mantener una buena ventilación cuando se lo usa. Igualmente, evitar el contacto con materiales combustibles y orgánicos, colocar la etiqueta sobre el contenedor, el cual debe permanecer herméticamente cerrado cuando no se lo usa. Lavar las manos y otras partes que entren en contacto con el producto después de cada uso.

4.4. DESINFECTANTES

4.4.1. Concepto de desinfectante

Los desinfectantes son sustancias químicas o agentes físicos que inactivan la proliferación o destruyen los microorganismos de objetos inanimados. Un desinfectante de uso hospitalario, debe ser efectivo contra las bacterias Gram positivas y Gram Negativas, incluyendo las Pseudomonas aeruginosas.

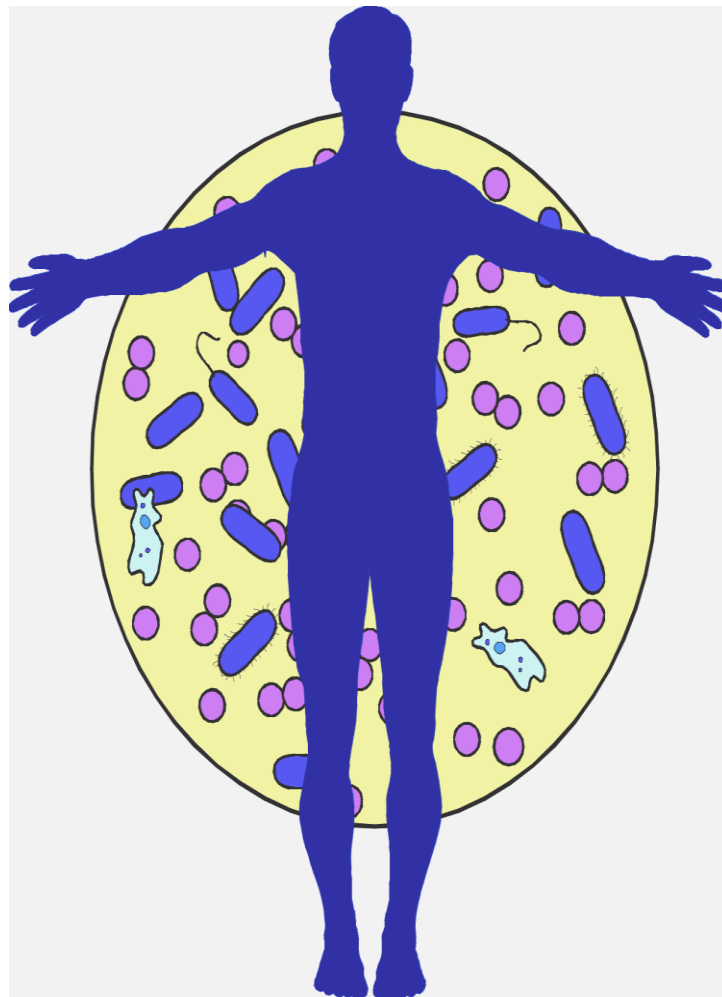
4.4.2. Concepto de esterilización

Es la destrucción o eliminación completa de toda las formas de vida microbiana, en términos absolutos. Los procesos de esterilización pueden ser físicos, químicos o en combinación; ejemplo, calor seco, óxido de etileno y plasma de peróxido.

4.4.3. ¿Que causan las bacterias?

Las bacterias pueden causar las siguientes afecciones a nuestro organismo: malos olores, contaminación cruzada, infecciones de la piel, problemas pulmonares, intoxicación gastrointestinal, pie de atleta, micosis y otras enfermedades comúnmente transmitidas.

Más de 1'000.000 de diferentes bacterias y 5.000 virus, están a nuestro alrededor diariamente.



4.4.4. Productos desinfectantes utilizados en lavanderías hospitalarias

- ✓ Hipoclorito de Sodio

Su fórmula química es NaClO, es una sal sódica del ión hipoclorito, sólido blanco, cristalino o granulado. El ión de hipoclorito es tóxico y afecta las vías respiratorias.

Es usado en la desinfección del agua potable, en el lavado de prendas y los sistemas de aguas residuales.

Tiene espectro de actividad Bactericida de elevada potencia y amplio espectro antimicrobiano.

BACTERIAS GRAM +	BACTERIAS GRAM -	MICRO BACTERIAS	ESPORAS	HONGOS	Levaduras	VIRUS FAGOS
+++	+++	++ ⁺	++	++	++	++ +

En general, las formas vegetativas de las bacterias y los virus son más susceptibles que las esporas, hongos y protozoos. Sin embargo, la mayor resistencia de los microorganismos se puede compensar acidificando la solución desinfectante, incrementando la temperatura o la concentración del hipoclorito de sodio.

- ✓ Persulfato de sodio, es una sal di potásica de ácido peroxidisulfúrico, cuya fórmula es $K_2O_8S_2$; actúa por oxidación de las diferentes estructuras bacterianas, lo que finalmente conlleva a la muerte celular.

Se aplica en la limpieza y desinfección de paredes, superficies y suelos en el ámbito hospitalario. No se deben aplicar sobre alfombras o materiales textiles. Tiene un espectro de actividad desinfectante de nivel intermedio-bajo. Activo frente a bacterias, hongos y algunos virus. Una solución al 1% de persulfato potásico requiere 10-15 minutos para inactivar a estos microorganismos.

BACTERIAS GRAM +	BACTERIAS GRAM -	MICRO BACTERIAS	ESPORAS	HONGOS	Levaduras	VIRUS FAGOS
++	++	+/-	++	++	+	-

- ✓ Acido peracético, es la mezcla de ácido acético y peróxido de hidrógeno en solución acuosa. Se obtiene por oxidación a partir del acetaldehído y oxígeno en presencia de acetato de cobalto.

Se lo aplica como desinfectante de instrumentos médicos, respiratorios y endoscopios. En los hemodializadores, en soluciones con peróxido de hidrógeno, el ácido peracético y el peróxido actúan como esporicidas. Desinfecta también superficies de suelos y paredes.

Su espectro de actividad es activo frente a bacterias, hongos, levaduras, esporas, endosporas y virus. A concentraciones inferiores a 100 ppm, inhibe y mata bacterias Gram positivas, Gram negativas, microbacterias, hongos y levaduras.

BACTERIAS GRAM +	BACTERIAS GRAM -	MICRO BACTERIAS	ESPORAS	HONGOS	Levaduras	VIRUS FAGOS
+++	+++	+++	++	++	+++	++

- ✓ Compuestos de amonio cuaternario penetran en las membranas de los microorganismos gracias a las cadenas carbonatadas (hidrófugas). A través del nitrógeno catiónico (hidrófilo), interacciona con los fosfatos de los fosfolípidos, causando la salida al exterior del material vital citoplasmático.

Tiene un espectro de actividad que en solución al 5% inactiva a bacterias Gram positivas y negativas, hongos y micro bacterias, la acción virucida es más rápida (Hepatitis B/HIV, Herpes, Rotavirus).

BACTERIAS GRAM +	BACTERIAS GRAM -	MICRO BACTERIAS	ESPORAS	HONGOS	Levaduras	VIRUS FAGOS
+++	+++	++	+++	+++	+++	++

- ✓ Aldehídos, aldehídos fórmicos, formol, metanol, oxometano; son bactericidas de acción lenta y de bajo poder de penetración. Su potencia depende de las condiciones de uso y su actividad aumenta con la temperatura.

Se utiliza en la desinfección de mantas, sábanas y objetos no metálicos. Puede usarse en combinación con dialdehídos para la desinfección instrumental, o en la desinfección de hemodializadores al 4% a temperatura ambiente durante 24 horas. Una combinación de formaldehido gaseoso y vapor saturado a 65⁰C, se utiliza en sistemas de esterilización para endoscopios.

Su espectro de actividad se considera activo contra *Microbacterium tuberculosis*, dos horas de exposición a vapores de formaldehido son suficientes para inactivar microorganismos. La acción esporicida es baja, pero mejora al aumentar la temperatura.

BACTERIAS GRAM +	BACTERIAS GRAM -	MICRO BACTERIAS	ESPORAS	HONGOS	Levaduras	VIRUS FAGOS
+++	+++	++	++	++	+++	+

4.4.5 Propiedades de un desinfectante ideal

- Debe tener un amplio espectro antimicrobiano.
- De rápida acción para matar los microorganismos.
- No debe ser irritante para el usuario ni para el paciente. No tóxico.
- Debe ser activo en presencia de materias orgánicas (sangre, esputo, heces), y compatible con detergentes, jabones y otros agentes químicos en uso. No puede ser afectados por factores del medio ambiente.
- No corroer metales ni deteriorar plásticos, gomas etc.
- Ser inodoro o tener olor muy débil.
- Su costo debe ser evaluado de acuerdo a la dilución, rendimiento y seguridad.
- Estable en la concentración y dilución en uso.
- Debe tener buenas propiedades de limpieza.
- Fácil de usar. La complejidad en la preparación, concentraciones, diluciones y tiempo de exposición del producto pueden crear confusión en el usuario.
- No debe tener acción residual sobre las superficies, ya que el contacto de los humanos con las mismas, puede provocar irritaciones de piel, mucosas y otros efectos no deseables.

4.5. SECUESTRANTES

Los secuestrantes y los quelatos se pueden considerar sinónimos. La diferencia radica en que un agente quelante forma cualquier tipo de complejo metálico, soluble o no; y los secuestrantes forman complejos metálicos solubles en el agua. Los agentes secuestrantes siempre son multidonantes capaces de formar quelatos solubles con iones metálicos.

Coloide protector.- Es una sustancia que facilita la estabilidad de las suspensiones coloidales, son formas particulares de dispersión y están determinadas especialmente para mantener partículas de pequeño tamaño, sean estas sólidas o líquidas, sin disolverse, evitando que se depositen o se precipite la parte suspendida a causa de la carga eléctrica de dichas partículas.

La presencia de metales, tanto alcalinos térreos como pesados, tienen una fuerte influencia en el éxito del lavado de las prendas. Puede causar daños potenciales como: reducción del rendimiento del lavado, tonos grises en las prendas, diferentes tonos de blancos, reducción de las solideces.

Estos metales, en los procesos húmedos del tratamiento del algodón y sus mezclas, tienen una influencia significativa en los productos textiles finales. Esto conlleva al uso de secuestrantes adecuados para adaptarlos a las condiciones que exige cada proceso, dependiendo de la estructura y el pH en el que éste es efectivo. Se recomienda no exceder el límite de dureza de los baños de 3⁰A de dureza (53 ppm) para tener seguridad en la ejecución de los procesos.

4.6 DESENGRASANTES

Son una emulsión en un sistema de dos líquidos no miscibles, donde uno de ellos está dispuesto en el seno del otro, en forma de gotitas. Las partículas en suspensión reciben la denominación de fase dispersa y el líquido en el cual están, el de fase continua. Estas fases pueden ser únicas o múltiples.

Las fases más importantes son soluciones acuosas denominadas aceites, las siglas son: O/W y W/O, se emplean para indicar si la fase dispersa es aceite o agua y la fase continua agua o aceite, respectivamente. Las emulsiones múltiples siguen la misma regla, así una emulsión O/W/O significa que existen dos emulsiones, la primera de aceite en agua O/W, y está como fase dispersa en aceite, (O/W)/O.

Características de los emulsionantes

Para que un emulsionante ejerza eficazmente su acción, es necesario que se sitúe en la interface del sistema.

Cada emulsionante tiene un número llamado HBL que es una representación cuantitativa (numérica) de la tendencia hidrofílica o lipofílica del compuesto.

Relación del HBL y la aplicación

Área de aplicación	Variación HBL
Agentes antiespumantes	1.5 - 5.0
Humectantes	7.0 – 9.0
Emulsionante O/W	8 – 18
Emulsionantes W/O	4 - 8
Detergentes	13 – 15
Solubilizantes	15 – 18
Cremas y lociones	4 – 8
Aceites y perfumes O/W	9 - 16

4.7. SUAVIZANTES

Son productos que incrementan el nivel de confort en las prendas, solicitado por el usuario tanto a nivel doméstico como en lavanderías industriales, hospitales, hoteles, etc. Los suavizantes se clasifican en:

- Suavizantes no-iónicos (carga neutra).
- Suavizantes catiónicos (con carga positiva).
- Suavizantes pseudocatiónicos (suavizantes catiónicos con pequeñas cantidades de suavizante no-iónico).
- Suavizantes aniónicos (carga negativa).
- Suavizantes anfotéricos (polaridad según el pH de su entorno).

CAPITULO V

5. EQUIPOS DE LAVANDERÍA

Las lavadoras son máquinas que sirven para lavar las prendas confeccionadas, ahorrando esfuerzo, tiempo y agua. Esto se consigue mezclando agua con detergente, en esta mezcla se coloca la ropa sucia, moviéndola a velocidades considerables dentro de un tambor.

Tipos de lavadoras:

En la actualidad existen dos grupos fundamentales de lavadoras:

- ✓ Lavadora manual tipo frontal
- ✓ Lavadora extractora automática

5.1. LAVADORA MANUAL TIPO FRONTAL

En estas máquinas la carga de la ropa sucia se la realiza por la parte frontal de la máquina, en donde existe una puerta que sirve para cargar y descargar las prendas.

No sobrecargar la máquina, tomar en cuenta que si esto ocurre, la calidad del lavado disminuye y puede ser causa de daños en el equipo.



Fig. 11 Lavadora Manual tipo frontal

Principio de funcionamiento.-

- Cerrar la válvula de drenaje y abrir la válvula de agua fría, hasta que el nivel llegue al límite indicado en el visor.
- Accionar el botón de encendido, ubicado en el panel de control.

Su funcionamiento se basa en el giro que se genera sobre un recipiente, normalmente cilíndrico, dentro del cual se mezcla agua, detergente, suavizante y ropa sucia.

Este movimiento provoca a la vez la mezcla del detergente con la suciedad y el movimiento relativo entre el agua y la ropa, con lo que se desarrolla el proceso de limpieza.

El movimiento es provocado por un motor eléctrico unido mediante un eje de tambor, en las lavadoras automáticas hay un programador que permite que la lavadora realice distintas velocidades de giro, ciclos en los que la lavadora permanece girando a la velocidad y temperatura deseada.

5.2 LAVADORA EXTRACTORA AUTOMÁTICA

Cumple la función de lavar y extraer; es decir, es dos máquinas en una. El secado de la ropa se realiza una vez que esta cumple el proceso de lavado, para lo cual se vale del centrifugado, que no es más que hacer girar el tambor a velocidades elevadas entre 700 – 1200 rpm, para que la ropa se escurra.

En cuanto a la carga de ropa en la lavadora–extractora, debe estar perfectamente repartida entre los compartimientos, con el mismo tipo de ropa.

Principio de funcionamiento (operación automática)

La máquina está equipada con varios dispositivos que previenen una operación equivocada, por lo que antes de energizarla se deben revisar las siguientes condiciones:

- ✓ Verificar que la presión de aire en la línea sea de 80 P.S.I.
- ✓ Que los interruptores en el panel de control estén todos en posición automática.
- ✓ Que la compuerta exterior esté bien cerrada.

El ciclo de trabajo se desarrolla automáticamente y la máquina efectuará las instrucciones contenidas en la tarjeta (llenado, lavado, drenado, extracción).

En el caso de requerir un paro repentino durante el ciclo de lavado o de extracción, accionar el botón de paro (STOP).

Para la aplicación de los auxiliares de lavado, la máquina posee un inyector automático con varios compartimientos donde se colocan los productos, y en el momento requerido uno o más compartimientos son inundados con agua y los productos diluidos son introducidos en el cilindro de la lavadora.

Al finalizar el proceso de lavado, la máquina se detendrá automáticamente y se escuchará una señal, luego accione el interruptor de paro (STOP). Para abrir la compuerta, oprima el botón abrir y luego gire el volante.



Fig. 12 Lavadora Extractora Automática

5.3. SECADORA ROTATIVA MANUAL

La secadora es un aparato que se utiliza para secar ropa después de su lavado. Su funcionamiento básico consiste en la introducción forzada de aire caliente en el interior de un tambor giratorio de capacidad variable, dentro del cual va dando vueltas lentamente la ropa húmeda. Este tambor puede ser inoxidable, cincado, esmaltado, etc. En algunos casos las toberas de entrada del aire caliente giran a la vez que el tambor y en otros son fijas y solo gira la ropa.

Todas las secadoras incorporan algún tipo de filtro donde se recogen las pelusas de la ropa, así como algún sistema de aviso óptico o acústico de la saturación de dicho filtro.

- La secadora es la encargada de secar a las prendas una vez lavadas, al realizar el secado, clasificar la carga de la ropa.
- Abrir la puerta y cargar la tómbola con la cantidad de libras especificadas por la capacidad del equipo (considerar el peso de la ropa cuando estaba seca), una sobrecarga dará como resultado un secado deficiente.
- Cerrar la puerta y constatar que quede bien asegurada.

Puesta en funcionamiento.-

- Al comenzar la jornada de trabajo, abrir la válvula de vapor y la de retorno de condensado. Conectar la energía eléctrica accionando el interruptor principal (caja térmica).

- Accionar el interruptor de arranque.

El tiempo de secado será controlado por el operador, de acuerdo a su experiencia (aproximadamente de 15 y 25 min). Al finalizar el proceso, accionar el interruptor (STOP), abrir la puerta y sacar la ropa.

Al concluir la jornada del día o cuando la trampa se encuentre obstruida, limpiar las trampas de motas, con la precauciones de no hacerlo cuando la máquina está en operación. Además, cerrar la válvula de vapor y cortar la energía eléctrica accionando el interruptor principal (caja térmica).

5.4. SECADORA ROTATIVA SEMI AUTOMÁTICA

La secadora rotativa es un aparato que se utiliza para secar ropa después de su lavado. Su funcionamiento básico consiste en la introducción forzada de aire caliente en el interior de un tambor giratorio de capacidad variable, dentro del cual va dando vueltas lentamente la ropa húmeda. Este tambor puede ser inoxidable, cincado, esmaltado, etc. En algunos casos las toberas de entrada del aire caliente giran a la vez que el tambor y en otros son fijas y solo gira la ropa.

- ✓ Al realizar la carga en la secadora, clasificar la ropa para que la carga sea solamente con un tipo de ropa.
- ✓ Abrir la puerta y carga la tómbola con la cantidad de libras específicas por la capacidad del equipo.
- ✓ Considerar que una sobrecarga dará como resultado un secado deficiente.



Fig. 13 Secadora Rotativa Semi - Automática

Puesta en funcionamiento.-

- En la primera operación del día, abrir la válvula de vapor y conectar la energía eléctrica, accionando el interruptor principal (caja térmica).
- Seleccionar la temperatura requerida durante el secado, dependiendo del tipo de ropa a procesar, ubicándola en el termómetro- termostato (rango desde 140⁰F hasta 220⁰C).
- Escoger el tiempo de secado y ubicarlo en el reloj temporizador (rango desde 1 hasta 60 min). Así mismo, escoger el tiempo de enfriamiento y ubicarlo en el reloj (rango desde 1 hasta 15 minutos).

Durante el período de trabajo de secado, la temperatura del aire dentro de la tómbola será mantenida al nivel marcado en el selector, una luz piloto indicará que la operación es realizada.

Al complementarse el tiempo de secado, el período de enfriamiento comenzará, y aire a temperatura ambiente circulará a través de la tómbola enfriando la carga. Una luz piloto indicará la ejecución del período de enfriamiento.

Por seguridad, la máquina se detendrá cuando la puerta se abra. No introduzca las manos dentro de la tómbola cuando este girando.

5.5. CENTRÍFUGA

La centrífuga es la encargada de la extracción del agua, una vez lavada la prenda.

Abrir la cubierta y proceder a cargar la canasta con la ropa húmeda, acomodándose de manera distribuida para que el peso quede balanceado, posterior cerrar la cubierta. La ropa será del mismo tipo de tela y se colocará ordenadamente

✓ Puesta en funcionamiento.-

- Seleccione el tiempo que durará la extracción del agua en el reloj temporizador, el tiempo dependerá del tipo de ropa y del grado de humedad que tenga (no exceder de 10 a 12 minutos).
- Encienda la máquina accionando el interruptor de paro y arranque.

La máquina puede ser detenida de las siguientes formas:

- Llevando la cubierta, hasta que accione el interruptor.
 - Esperando que el reloj temporizador llegue hasta la posición .Cero.
- ☞ Precaución, nunca introduzca las manos dentro de la canasta cuando este girando.



Fig. 14 Centrifuga

Al finalizar el proceso.-

- ✓ Cuando el reloj temporizador llegue a cero, el motor será desenergizado y el freno aplicado, se encenderá una luz piloto y sonará una alarma.
- ✓ Apague la máquina accionando el interruptor de paro y arranque.
- ✓ Abra la cubierta y descargue la ropa.

5.6. PLANCHA DE RODILLO

Es la encargada de eliminar las arrugas de la ropa plana, una vez secas.

a) Carga

Antes de comenzar a planchar, la ropa se debe doblar en forma adecuada a la longitud del rodillo, ello permite un mejor aprovechamiento del planchador.

La ropa a planchar debe contener la humedad justa (por ejemplo la que Considera la humedad de la ropa deja los 12 min de centrifugado) para obtener un buen planchado.

Considera la humedad de la ropa



Fig. 15 Plancha de Rodillo

b) Puesta en funcionamiento.-

- ✓ Al comenzar la jornada del día, abrir la válvula de vapor, y conectar la energía eléctrica accionando el interruptor principal.
- ✓ Poner en movimiento el rodillo del planchador conectando el interruptor de paro y arranque.
- ✓ Una vez caliente la plancha, baje la barra pedal hasta que éste la trabe, esto hará que el rodillo se presione contra la plancha, quedando la máquina lista para ser usada.

c) Período de trabajo.-

Introduzca la ropa en la medida que la velocidad del rodillo se lo exija. Al terminar la jornada diaria de trabajo cerrar la válvula del vapor y cortar la energía eléctrica accionando el interruptor principal.

5.7. PLANCHA DE FORMA

Esta máquina funciona con vapor, y está diseñada para el planchado de pantalones, camisas, uniformes o piezas similares. Antes de colocar la ropa sobre la almohadilla, se debe doblar de manera que los quiebres queden formados.

Para obtener el mayor rendimiento del equipo, la ropa debe contener la humedad requerida.

Puesta en funcionamiento.-

En la primera operación de la jornada diaria:

- ✓ Encender el compresor
- ✓ Abrir la válvula de aire comprimido y chequear que la presión sea de 80 PSI.
- ✓ Abrir la válvula del vapor.

CAPITULO VI

6. CONTROL DE INFECCIONES Y ROPA HOSPITALARIA

La ropa hospitalaria usada puede contener gran número de microorganismos en suciedad de sangre, materia fecal, vómito y otros fluidos corporales, que pueden llegar a contener entre 10^6 y 10^8 ufc/cm².

El riesgo de enfermedad es insignificante si es manipulada, transportada y lavada en forma segura. La clave principal para la manipulación de ropa sucia es:

- ✓ No agitarla para evitar generación de aerosoles con agentes infecciosos.
- ✓ Evitar el contacto del cuerpo o ropa personal con la ropa sucia.
- ✓ Colocar en bolsas o carros de transporte en el punto de uso.

Cuando la ropa del hospital se procesa fuera del mismo, la ropa limpia se debe transportar empaquetada para prevenir la contaminación con el aire externo o polvo de construcción que pueda significar un riesgo para pacientes inmunodeprimidos (aspergillus).

6.1 RIESGOS PARA LOS PACIENTES

Existen reportes que han dado a conocer que la ropa puede ser la fuente de infección para los pacientes. La relación entre la ropa contaminada e infección de

paciente no es clara, porque los microorganismos implicados fueron generalmente hallados en múltiples fuentes ambientales y además en las manos de los trabajadores de la salud, por lo que quizá la ropa se contaminó por dichas fuentes luego del lavado.

6.2. RIESGOS BIOLÓGICOS PARA EL PERSONAL

Los reportes de infecciones relacionados a la ropa contaminada son escasos. La causa de infecciones en el personal de la lavandería es rara y generalmente ha sido asociada por la incorrecta manipulación de la ropa sucia. (sacudir la ropa sucia).

Han sido reportadas escasas veces, las transmisiones de microorganismos al personal de lavandería, por medio de la ropa sucia, o a través de contacto directo con aerosoles en su manipulación.

Las bacterias (*Salmonela*, *Bacillus cereus*), virus (VHB), hongos y ectoparásitos (*Sarcoptes scabiei*) son la mayoría de ellos. Las infecciones reportadas en trabajadores de lavandería han sido: Fiebre Q, *Salmonela*, infecciones por hongos, hepatitis A, sarampión o sarnas.

Cuando ocurre una infección ocupacional en el personal de la lavandería, generalmente es en quienes no usaron las barreras apropiadas para manipular la ropa sucia, tales como túnicas, guantes o culparon a la higiene de la manos u otras prácticas básicas de higiene.

Los esfuerzos para reducir los riesgos ocupacionales de transmisión de infecciones y/o la exposición del personal de lavandería se enfocan primeramente:

- Cumplimiento de la higiene de manos.
- Uso de barreras protectivas (túnicas, guantes).
- Remoción oportuna de objetos punzantes.
- Reducción del volumen de sangre, fluidos corporales, excreciones y secreciones de la ropa.

El personal que manipula ropa sucia debe ser entrenado en prevención de riesgo de infecciones, estar inmunizado contra virus de hepatitis B, y recibir detallada instrucción acerca del uso del equipamiento de protección personal.

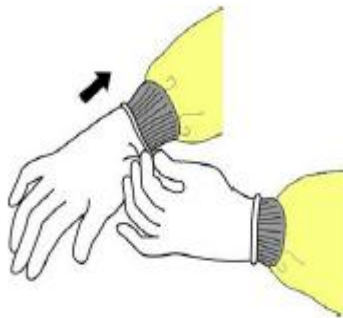
Se debe insistir de forma continua en la higiene de manos, al abandonar el área de trabajo o quitarse los guantes o antes de ingerir alimentos. Siempre se debe retirar el EPP (procedimiento de colocación y retiro), cuando se abandone el área de trabajo.

Los funcionarios deben ser instruidos sobre los riesgos de exposición a sangre, y accidentes con objetos corto- punzante, la necesidad de la notificación inmediata y las acciones recomendadas según el nivel de exposición sufrido. Así mismo se les debe educar acerca de los posibles residuos bio-peligrosos que pueden llegar al área en forma accidental y su disposición final en forma segura.

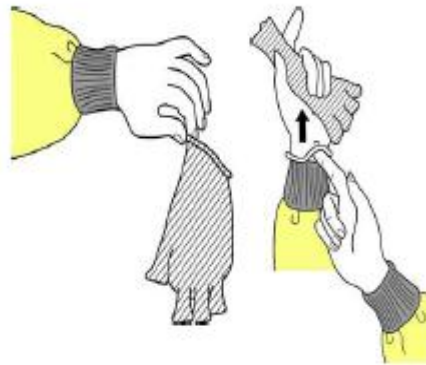
Siempre debe haber un contenedor para residuos y otros para materiales cortopunzantes en el área de recepción de ropa sucia para eliminar los residuos que llegan con la misma.

6.3. COLOCACIÓN Y RETIRO DE EEP

COLOCACION:



RETIRO:



COLOCACION:



RETIRO:



Fig. 16 Colocación y retiro de EEP

No se deben usar joyas y relojes en el área de trabajo por el riesgo de engancharse en el equipamiento y provocar potencial daño al trabajador.

Si el personal manipula adecuadamente la ropa sucia, ésta queda higiénicamente limpia y no representará un riesgo de transmisión de infecciones para pacientes o funcionarios que la utilizarán.

Deben existir lavamanos accesibles para el personal en las áreas y libre disponibilidad de EPP necesario.

6.4. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE ROPA SUCIA

Toda la ropa sucia, utilizada en atención de pacientes es potencialmente contaminada y debe ser manipulada con el mínimo de agitación.

Manipular la ropa con el mínimo de agitación, minimiza la generación de aerosoles en áreas de internos. La ropa debe ser colocada en bolsas que prevengan pérdidas en el ambiente, o contaminación del personal que la transporta, son aceptables las bolsas plásticas o de tela. Las bolsas de tela son adecuadas para la mayoría de la ropa de cuidado de pacientes y requieren el mismo procesamiento que su contenido.

Si no se usan las precauciones estándares para identificar con rótulos la ropa sucia contaminada; el personal de lavandería debe estar informado de que toda la ropa es considerada contaminada y por lo tanto se la manipulará con las máximas medidas de protección.

Aunque las bolsas utilizadas para el transporte de ropa contaminada deben ser capaces de contener todos los fluidos para prevenir pérdidas, esto no hace diferencia entre bolsas plásticas y de tela.

Los hospitales pueden seleccionar cualquier tipo de bolsa o contenedor que pueda contener las pérdidas de fluidos.

No se recomienda el uso de doble bolsa para la ropa contaminada o de unidades de aislamiento a menos que los trabajadores estimen que la primera bolsa no puede contener los fluidos corporales.

Dos estudios mostraron que una sola bolsa no tenía diferencia significativa con respecto a usar doble bolsa, considerando los niveles de contaminación bacteriana en superficie externa de la misma.

El doble empaque de ropa sucia no es suficiente a menos que la primera bolsa no impida la pérdida de fluidos.

La ropa más contaminada es aquella que posee grandes volúmenes de sangre o secreciones o excreciones, a la utilizada en la asistencia de pacientes con fiebre hemorrágica aguda o sarna.

El transporte de ropa recogida y embolsada se puede hacer en carros o por túneles para ropa sucia. Estos últimos ofrecen algunas complicaciones por problemas de diseño que provocan obstrucciones mecánicas por sobrellenado de las bolsas. Debido a ello, tener la precaución de comprar bolsas de menor tamaño.

Bolsas hidrosolubles

El uso de bolsas hidrosolubles es innecesario y NO se recomienda su uso.

Las razones son las siguientes:

1. Las bolsas hidro-solubles incrementan el costo de embolsado y procesamiento.
2. Se disuelve solo en agua caliente la que no se debe usar en el primer ciclo de lavado pues dificulta la remoción de manchas.
3. Las manchas no se pueden quitar, entonces se elimina o disminuye la posibilidad de rehusó de la ropa.
4. Muchas veces la ropa se debe relavar aumentando el costo del proceso y disminuyendo su vida útil.
5. Los materiales no- textiles, que pueden estar presentes dentro de la bolsa hidrosoluble pueden dañar el equipamiento al no ser detectados hasta tanto la bolsa se diluye.

En situaciones en las cuales la ropa está muy sucia con sangre o fluidos corporales, se debe utilizar para su manipulación barreras protectoras tales como túnicas o delantales impermeables y guantes. Las precauciones estándar requieren que se sigan procedimientos específicos por los trabajadores que manipulan ropa sucia contaminada con sangre u otros fluidos corporales potencialmente infecciosos. Estos requerimientos incluyen precauciones especiales para embolsar y manipular ropa contaminada y el uso del EPP para reducir el riesgo de exposición ocupacional.

Si un empleado sufre un accidente con exposición a sangre, deberá en forma inmediata notificar el mismo a la autoridad local y cumplir con el protocolo institucional, el que debe ser acorde con las normas de bioseguridad.

6.5. ORDENAMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE LA ROPA SUCIA

Todo el personal involucrado en la recolección, transporte, ordenamiento, y lavado de ropa sucia debe ser apropiadamente entrenado, tener fácil acceso a lavado de manos, usar EPP y ser supervisado para asegurar el cumplimiento de los procedimientos adecuados.

Ordenar la ropa sucia antes de su lavado:

1. Minimizar la exposición del personal a material efectivo.
2. Reduce la contaminación aérea en la lavandería.
3. Disminuye el riesgo de accidentes corto-punzantes en el personal.

Un problema frecuente es la presencia inadvertida de objetos extraños tales como instrumentos quirúrgicos, control remoto de aire o TV, dentaduras, lentes, auriculares, etc., dentro de las bolsas de ropa sucia.

El procesar esta ropa sin remover dichos objetos puede resultar un encarecimiento significativo y un gran daño al equipo de lavandería. Además, la presencia de cortantes contaminados en la ropa, tales como agujas e instrumentos quirúrgicos, poseen un riesgo de exposición ocupacional e infecciones por patógenos sanguíneos y pueden dañar máquina.

- En conclusión, retirar objetos extraños de la ropa antes del lavado es importante para evitar que la ropa y la máquina sufran daño.
- Los guantes usados para ordenar la ropa deben ser de goma resistente, para minimizar el riesgo de corte.
- Se prohíbe ordenar y enjuagar ropa sucia por heces en áreas de cuidados de pacientes.

6.6. DEMORA EN EL LAVADO DE LA ROPA SUCIA.

No se debe dejar la ropa en remojo toda la noche o por largos períodos en las máquinas.

El tiempo que la ropa sucia (sin remojar) puede ser depositada hasta su lavado está relacionado con asuntos prácticos tales como remoción de manchas y aspectos estéticos más que su asunto de control infeccioso.

6.7. PROCESOS DE LAVADO Y CONTROL DE INFECCIONES

El proceso de lavado es creado para remover la suciedad orgánica y lograr que la ropa sea incapaz de causar enfermedades al ser humano. No existen estándares microbiológicos que **definan niveles seguros** de bacterias en la ropa debido a la variabilidad de la sobrevivencia microbiana, el grado de suciedad, las técnicas específicas empleadas de lavado, y la capacidad de varios organismos de adherirse a ciertas telas.

Son varios los factores en el procesamiento de ropa que contribuyen a obtener un producto seguro bacteriológicamente, e incluye el resultado de la combinación de acción mecánica, factores térmicos y químicos.

- La dilución y la agitación eliminan gran número de gérmenes.
- Los jabones y detergentes tienen la función de liberar la suciedad y tienen cierta acción microbiana y el agua caliente es también una efectiva medida.
- La acción mecánica creada por el enjuague induce a la remoción de la suciedad, así como el volumen de agua utilizada durante el proceso ofrece un efecto de dilución muy importante.
- El uso de clorados aseguran mayor destrucción, con efectos bactericidas y virucidas.
- Temperaturas de 60⁰C o mayores tienen actividades bactericidas sobre gérmenes no formadores de esporas.
- La adición del neutralizante produce un cambio brusco de pH de 12 a 5 , con lo que completa la destrucción microbiana, ayuda en la inactivación de microorganismos y reduce el riesgo de irritación de la piel.
- El secado y planchado complementa aún más la destrucción de organismos.
- La eliminación de pH alcalino de la ropa es importante además para evitar irritación de la piel, por lo que siempre se debe usar neutralizantes.
- Los blanqueadores con cloro son económicos y tienen un excelente efecto germicida, pero no son aptos para procesar todo tipo de ropa. Por ejemplo, el gluconato de clorhexidina (un antiséptico de amplia difusión y uso en nuestro medio) produce manchas en la ropa cuando ha mojado la misma y esta es sometida a procesos de lavado con cloro.

- El cloro fija la mancha de clorhexidina en la ropa y su retiro posteriormente es casi imposible. Por ello, los textiles manchados con clorhexidina nunca deben ser sometidos a procesos con cloro, sino que se debe optar por percarbonato de sodio o productos hidrogenados para su procedimiento.

Los ciclos habituales de lavado de ropa dejan toda la ropa higiénicamente limpia y por tanto libre de patógenos para generar enfermedades.

6.8. ROPA ESTÉRIL O LIMPIA

Túnicas quirúrgicas y campos que tomarán contacto con el sitio operativo deben ser estériles. Las túnicas reusables y los campos son esterilizados usualmente por vapor de agua después de lavados.

La ropa para unidades de neonatología o inmuno-deprimidos, no deben ser estériles, sino que deben estar higiénicamente limpias (deben ser trasladadas, embolsadas y evitando su contaminación por exposición al aire o por manipulación). Con respecto a las unidades de quemados, aún no hay consensos acerca de si la ropa se debe usar estéril o no.

Ciclos de lavado con agua caliente o fría

Aunque el lavado con agua caliente es muy efectivo como método de desinfección encarece mucho los costos de reprocesamiento, a modo de ejemplo, la lavandería consume de 50- 75% de agua caliente y gasta del 10-15% de la energía eléctrica usada por el mismo.

Los ciclos de lavado a bajas temperaturas 22-25⁰C , puede ser igual de efectivos si se hace una buena selección del detergente y se monitorean los protocolos de lavado.

Los procesos de lavado a baja temperatura se hallaron comparables a lavados a alta temperatura en cuanto a conteo bacteriano y especies.

Al mismo tiempo que estos estudios fueron publicados, el costo anual a ahorrado atribuible a lavados con agua fría, se ha estimado en un rango entre 17.000 y 33.000 dólares americanos para una lavandería de hospital de tamaño promedio.

Además, no debemos olvidar que la recomendación de usar agua caliente en la lavandería de ropa proviene de una investigación del año 1938, realizada por Arnold, donde no existían los detergentes con enzimas ni muchos de los actuales y equipamiento moderno para lavado de la ropa. Por otra parte, el investigador estableció los parámetros para obtener ropa libre de formas microbianas vegetativas, y hoy se conoce que la ropa solo debe estar higiénicamente limpia, o sea incapaz de producir enfermedades.

6.9 AFECCIONES QUE PROVOCA LA ROPA MAL LAVADA

En el proceso de lavado, el agua es combinada con cantidades precisas de detergentes alcalinos para remover la suciedad. Una vez la suciedad está suspendida en la solución, los productos químicos tales como los blanqueadores son agregados para ayudar en la remoción de manchas y destrucción de microorganismos.

Temperaturas de 60⁰C, a altas temperaturas pueden ser necesarias para diferentes formulaciones y no con propósito de control de infecciones, son usadas para oxidación y creación de remoción más eficiente de las manchas.

Dos ciclos de enjuague, un ablandador (no necesita ser de cantidad bacteriostática), y un ciclo ácido son usados después del proceso de blanqueo para asegurar que los productos químicos son eliminados y el pH neutralizado, para evitar reacciones alérgicas en los usuarios.

Por todo lo antes mencionado, es fundamental dosificar los productos según lo recomendado por el fabricante, el uso de mayor cantidad de detergente no mejora el ciclo de lavado.

6.10. INSPECCIÓN DE LA ROPA LAVADA.

Después de cada lavado, la ropa debe ser inspeccionada, más aún si son prendas para uso en cirugías; a fin de detectar:

- ✓ Necesidad de remoción de residuos o suciedad.
- ✓ Defectos físicos, daño químico o térmico que requieren ser reparado.
- ✓ Objetos extraños, como pelos e hilachas, que deban ser retirados.

Según el uso final que se dará al producto se debe establecer los estándares de calidad, por ejemplo, un campo de envoltura para esterilización no debe estar con remedios, en cambio un pantalón si puede tenerlos. Los cambios de color no son

motivo para retirar un campo quirúrgico, aunque en prendas de vestir, por estética, pueden ser necesarios darle otro uso o descartar la ropa descolorida.

Los defectos físicos, tales como cortes, agujeros, etc, presentan en túnicas, campos de pacientes, cobertores de mesa y campos quirúrgicos, deben ser reparados con parches termo sellados que:

- Sean duraderos y de el mismo material que el material a parchar.
- Proporcionen las mismas características a el textil reparado.
- Permita una esterilización adecuada.
- Sean aplicados de acuerdo a las instrucciones del fabricante y en proceso validados.

PARTE

PRÁCTICA

CAPITULO VII:

7. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL LAVADO DE PRENDAS HOSPITALARIAS FRENTE AL LAVADO RECOMENDADO EN ESTA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS.

Todos los procesos de limpieza son muy importantes en nuestra vida diaria, más aún si hablamos de una institución dedicada a brindar servicios de hospedaje y otros, a diferentes tipos de personas; esto contribuye enormemente a alcanzar el éxito deseado.

En este capítulo abarcaremos la parte experimental de estos procesos, a través de un análisis comparativo del lavado de prendas hospitalarias, frente al lavado recomendado en esta estandarización de procesos.

A fin de realizar adecuadamente el proceso de lavado de prendas de uso hospitalario, debemos tomar en cuenta los siguientes aspectos: tiempo, acción mecánica, acción química, temperatura.

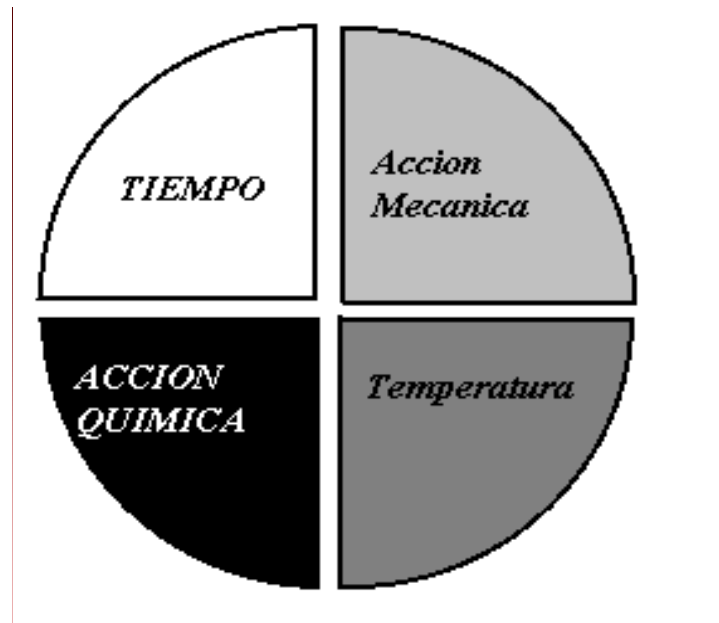


Fig. 17 Círculo de Simmer

- ☞ **TIEMPO**, nos permite combinar: acción mecánica – acción química adecuada.
- ☞ **TEMPERATURA**, nos ayuda a: solubilizar grasas, incrementar el poder de los químicos. desinfectar, desodorizar, agilizar los procesos y utilizar dosis más económicas.
- ☞ **ACCIÓN MECÁNICA**, a través de ésta se logra: expandir la fibra, mantener una solución homogénea, reducir el tiempo de proceso y remover partículas insolubles.
- ☞ **ACCIÓN QUÍMICA**,
 - Detergente alcalino enzimático
 - Desmanchante /blanqueador).
 - Desengrasante
 - Secuestrante
 - Suavizante /antibacterial).

7.1 PROGRAMA DE LAVADO CONVENSIONAL REALIZADO EN EL HOSPITAL DE SOLCA

Máquina a utilizar:	Lavadora industrial
Capacidad de carga:	50 libras
R/B:	1/10
Productos a utilizar:	Detergente alcalino enzimático. Cloro al 10% de concentración Suavizante de ropa
Programas de lavado:	Ropa blanca contaminada Ropa de quirófano azul, verde contaminada Sábanas y uniformes Cobijas y envolturas Manteles Mandiles de Médicos

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
ROPA BLANCA, contaminada con manchas de sangre, heces fecales, orina, sablón y yodo.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Lavado en frío, 7 min.	Deterlav PHM (detergente)	26 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Prelavado en frío, 3 min.		
	7. Lavado a 75°C, 15 min.	Deterlav PHM (detergente) + cloro al 10%	26 + 26onzas
	8. Enjuague en frío, 3 min.		
	9. Enjuague en frío, 3 min.		
	10. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante de ropa	11 onzas

Receta de lavado:

- Deterlav PHM, detergente alcalino enzimático: 32.38 gr. por kilo de ropa
- Cloro al 10%: 32.38 gr. por kilo de ropa
- Suavizante de ropa: 13.7 gr. por kilo de ropa

Observaciones:

- * El uso de cloro en los procesos de limpieza, degrada al algodón lavada tras lavada.
- * La desinfección de las prendas, no es adecuada.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
ROPA DE QUIRÓFANO (azul/verde, contaminada) contaminada con manchas de sangre, heces fecales y aceites lubricantes	1. Prelavado en frío, 3 min.		
	2. Lavado en frío, 7 min.	Deterlav PHM (detergente)	26 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Prelavado en frío, 3 min.		
	7. Lavado a 75°C, 15 min.	Deterlav PHM (detergente) + Dipal	26 onzas + 7 onzas
	8. Enjuague en frío, 3 min.	(desengrasante base solvente)	
	9. Enjuague en frío, 3 min.		
	10. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante de ropa	11 onzas

Receta de lavado:

- Deterlav PHM, detergente alcalino enzimático: 32.38 gr. por kilo de ropa
- Dipal, desengrasante en base a solventes: 4.98 gr. por kilo de ropa
- Suavizante de ropa: 13.7 gr. por kilo de ropa

Observaciones:

- * Este proceso de lavado logra eliminar las manchas de las prendas, pero afecta su color.
- * La desinfección de las prendas, no es adecuada.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
SÁBANAS Y UNIFORMES contaminada con manchas de sangre, heces fecales y aceites lubricantes	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Lavado en frío, 7 min.	Deterlav PHM (detergente) + Dipal (deseng)	26 onzas + 7 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante de ropa	11 onzas

Receta de lavado:

- Deterlav PHM, detergente alcalino enzimático: 32.38 gr. por kilo de ropa
- Dipal, desengrasante en base a solventes: 4.98 gr. por kilo de ropa
- Suavizante de ropa: 13.7 gr. por kilo de ropa

Observaciones:

- * Este proceso de lavado logra limpiar las prendas, pero persisten las aureolas de sangre y grasas, a pesar de que la dosificación del detergente es alta.
- * El suavizante de ropa, no cumple las propiedades antibacteriales.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
COBIJAS Y ENVOLTURAS	1. Prelavado, 3 min		
	2. Lavado en frío, 7 min	Deterlav PHM (detergente)	26 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		

Receta de lavado:

- Deterlav PHM, detergente alcalino enzimático: 32.38 gr. por kilo de ropa

Observaciones:

- * Con este proceso lavamos adecuadamente las cobijas y envolturas.
- * La dosificación del detergente es alta.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
MANTELES	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Lavado a 75°C, 15 min.	Deterlav PHM (detergente)	26 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		

Receta de lavado:

- Deterlav PHM, detergente alcalino enzimático: 32.38 gr. por kilo de ropa

Observaciones:

* Con este proceso se logra limpiar la mantelería de cocina, pero persiste el olor a grasa.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
MANDILES DE MÉDICOS	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Lavado a 75°C, 15 min.	Deterlav PHM (detergente)	26 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Prelavado en frío, 3 min.		
	7. Lavado a 75°C, 15 min.	Deterlav PHM (detergente)	26 onzas
	8. Enjuague en frío, 3 min.		
	9. Enjuague en frío, 3 min.		
	10. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante de ropa	11 onzas

Receta de lavado:

- Deterlav PHM, detergente alcalino enzimático: 32.38 gr. por kilo de ropa
- Suavizante de ropa: 13.7 gr/kg de ropa

Observaciones:

* Con esta dosificación/programa de lavado, se logra limpiar las prendas, pero persisten las manchas de grasa en puños y cuellos.

* La desinfección de las prensas, no es la adecuada.

Conclusiones:

En cuanto a los programas de lavado realizados sobre ropa blanca y azul contaminada, uniformes de médicos, sábanas, mantelería y cobijas en el Hospital de Solca, se concluye:

- ✓ El uso de cloro en el lavado de ropa blanca contaminada, especialmente de algodón, causa daños irreversibles como pérdida de resistencia a la tracción (desgarro y roturas), pérdida de peso y amarillamiento que se acentúa más al ser expuesta al sol.
- ✓ El cloro destruye total o parcialmente la acción de las enzimas de los detergentes.
- ✓ La descomposición del cloro líquido puede dar lugar a la formación de gas cloro muy tóxico para la salud.
- ✓ El color de las prendas se ve afectado con este proceso de lavado, especialmente si utilizamos desengrasantes en base a solventes; los cuales emulsifican las grasas a altas temperatura (100°C), razón por la cual los aceites lubricantes no son eliminados y persiste el olor a grasa en las prendas.
- ✓ A pesar de que la dosificación del detergente alcalino enzimático es alta, las prendas blancas lavadas presentan aureolas de sangre y de heces fecales.
- ✓ Las prendas no son desinfectadas.

7.2. PROGRAMA DE LAVADO UTILIZADO PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EL HOSPITAL DE SOLCA:

Máquina a utilizar:	Lavadora industrial
Capacidad de carga:	50 libras
R/B:	1/10
Productos a utilizar:	Detergente alcalino enzimático
	Desmanchante/blanqueador
	Desengrasante
	Secuestrante
	Suavizante antibacterial

Programas de lavado:	Ropa blanca contaminada
	Ropa de quirófano (azul-verde), contaminada
	Ropa sucia normal (sábanas-uniformes)
	Ropa sucia Normal (mandiles de médicos)
	Manteles
	Cobijas

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
ROPA BLANCA, contaminada con sangre, heces fecales, orina, yodo y sablón.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.		
	3. Lavado a 75°C, 15 min.	Desengrasante+detergente+desmanchante/blanq.	8 onzas + 8 onzas + 8 onzas
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 9.9 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 9.9 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9
 Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9
 Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar totalmente las impurezas de la ropa blanca contaminada; ya que se utilizó una alta dosificación de detergentes.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
ROPA BLANCA, contaminada con sangre, aceites lubricantes, heces fecales, etc.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.	Desengrasante	2 onzas
	3. Lavado a 75°C, 15 min.	Desengrasante+detergente+desmanchante/blanq.	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9
 Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9
 Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar totalmente las impurezas de la ropa blanca contaminada, recuperar el grado de blanco lavada tras lavada, con menor dosificación de detergentes.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
ROPA BLANCA , contaminada con sangre, heces fecales, orina, yodo y sablón.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.	Desengrasante	2 onzas
	3. Lavado a 20°C, 15 min.	Desengrasante+detergente+desmanchante/blanq.	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 5 gr. por kilo de ropa
- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, no logramos eliminar totalmente las impurezas de la ropa blanca contaminada; existen aureolas de manchas de sangre y heces fecales, por lo que sugerimos lavar a 60°C, a esta temperatura funciona óptimamente el oxígeno activo.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
ROPA BLANCA , contaminada con sangre, heces fecales, orina, yodo y sablón.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.		
	3. Lavado a 20°C, 15 min.	Desengrasante+detergente+desmanchante/blanq.	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, no logramos eliminar totalmente las impurezas de la ropa blanca contaminada; ya que las prendas necesitan un prelavado para humectarse y eliminar residuos sólidos.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
ROPA AZUL Y VERDE DE QUIRÓFANO, contaminada con sangre, aceites lubricantes, heces fecales, etc.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.	Desengrasante	2 onzas
	3. Lavado a 75°C, 15 min.	Detergente + desmanchante ropa color	8 onzas + 8 onzas
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 10 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Colores, desmanchante: 10 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9

Oxígeno activo inicial: 10 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 10 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con desmanchantes en base a oxígeno activo, logramos eliminar totalmente las impurezas de la ropa de quirófano azul y verde; ya que subimos la dosificación de los detergentes.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
ROPA AZUL Y VERDE DE QUIRÓFANO, contaminada con sangre, aceites lubricantes, heces fecales, etc.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.	Desengrasante	2 onzas
	3. Lavado a 20°C, 15 min.	Desengrasante+Detergente+Desmanchante ropa color	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Colores, desmanchante: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9
 Oxígeno activo inicial: 10 mg/l.

pH final: 9
 Oxígeno activo final: 10 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado realizado a 20°C, con desmanchantes en base a oxígeno activo, logramos eliminar parcialmente las impurezas de la ropa de quirófano azul y verde; aún presenta aureolas de sangre y heces fecales.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
ROPA AZUL Y VERDE DE QUIRÓFANO , contaminada con sangre, aceites lubricantes, heces fecales, etc.	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.		
	3. Lavado a 20°C, 15 min.	Detergente + desmanchante ropa color	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		
	6. Enjuague en frío, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Colores, desmanchante: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9

Oxígeno activo inicial: 10 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 10 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado realizado a 20°C, con desmanchantes en base a oxígeno activo, no logramos eliminar las impurezas de la ropa de quirófano azul y verde; aún presenta aureolas de sangre y heces fecales.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACION, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
ROPA AZUL Y VERDE DE QUIRÓFANO, contaminada con sangre, aceites lubricantes, heces fecales, etc.	1. Prelavado, 3 min		
	2. Lavado a 75°C, 15 min	Desengrasante	2 onzas
	3. Lavado a 75°C, 15 min	Desengrasante+Detergente+Desmanchante ropa color	4 onzas + 4onzas + 4 onzas
	4. Enjuague en frio, 3 min.		
	5. Enjuague en frio, 3 min.		
	6. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 5 gr. por kilo de ropa
- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Colores, desmanchante: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9

Oxígeno activo inicial: 10 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 10 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con desmanchantes en base a oxígeno activo, logramos eliminar totalmente las impurezas de la ropa de quirófano azul y verde.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACION, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
Ropa sucia normal: MANDILES DE MÉDICOS	1. Prelavado, 3 min	Desengrasante	2 onzas
	2. Lavado a 75°C, 15 min	Desengrasante + detergente + desmanchante/blanqueador	4 onzas + 4onzas + 4 onzas
	3. Lavado a 75°C, 15 min	Desengrasante + detergente + desmanchante/blanqueador	4 onzas + 4 onzas+ 4 onzas
	4. Enjuague en frio, 3 min.		
	5. Enjuague en frio, 3 min.		
	6. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante-blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar totalmente las impurezas de los mandiles de médicos y recuperar el grado de blanco lavada tras lavada.
- * El suavizante antibacterial utilizado, tiene efecto prolongado.

DOSIFICACION, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
Ropa sucia normal: MANDILES DE MÉDICOS	1. Prelavado, 3 min		
	2. Lavado a 75°C, 15 min	Desengrasante + detergente + desmanchante/blanqueador	4 onzas + 4onzas + 4 onzas
	3. Lavado a 75°C, 15 min		
	4. Enjuague en frio, 3 min.		
	5. Enjuague en frio, 3 min.		
	6. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante-blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, obtuvimos un lavado deficiente; ya que falta tiempo de contacto de las prendas con los detergentes.
- * El suavizante antibacterial utilizado, tiene efecto prolongado.

DOSIFICACION, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
Ropa sucia normal: MANDILES DE MÉDICOS	1. Prelavado, 3 min	Desengrasante	2 onzas
	2. Lavado a 20°C, 15 min	Desengrasante + detergente + desmanchante/blanqueador	4 onzas + 4onzas + 4 onzas
	3. Lavado a 20°C, 15 min	Desengrasante + detergente + desmanchante/blanqueador	4 onzas + 4onzas + 4 onzas
	4. Enjuague en frio, 3 min.		
	5. Enjuague en frio, 3 min.		
	6. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Novaem PG, desengrasante-humectante: 2.5 gr. por kilo de ropa
- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante-blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado realizado a 20°C, con detergentes en base a oxígeno activo, no logramos eliminar totalmente las impurezas de los mandiles médicos, ya que el oxígeno activo desmancha en agua caliente.
- * El suavizante antibacterial utilizado, tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kilos
Ropa sucia normal: MANDILES DE MÉDICOS	1. Prelavado, 3 min		
	2. Lavado a 75°C, 15 min	Desengrasante + detergente + desmanchante/blanqueador	4 onzas + 4onzas + 4 onzas
	3. Lavado a 75°C, 15 min	Desengrasante + detergente + desmanchante/blanqueador	4 onzas + 4 onzas+ 4 onzas
	4. Enjuague en frio, 3 min.		
	5. Enjuague en frio, 3 min.		
	6. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante-blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial : 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/l.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/l.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar parcialmente las impurezas de los mandiles de médicos, aún existen trazas de grasa en cuellos y puños .
- * El suavizante antibacterial utilizado, tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
Ropa sucia normal: MANTELERÍA DE COCINA	1. Lavado a 75°C, 7 min.	Detergente+desmanchante/blanq.+desengrasante	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	2. Enjuague en frio, 3 min.		
	3. Enjuague en frio, 3 min.		
	4. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/lt.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/lt.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar totalmente las impurezas de la mantelería de cocina y recuperar el grado de blanco lavada tras lavada.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
Ropa sucia normal: MANTELERÍA DE COCINA	1. Lavado a 20°C, 15 min.	Detergente+desmanchante/blanq.+desengrasante	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	2. Enjuague en frio, 3 min.		
	3. Enjuague en frio, 3 min.		
	4. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9
 Oxígeno activo inicial: 25 mg/lit.

 pH final: 9
 Oxígeno activo final: 25 mg/lit.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar parcialmente las manchas de la mantelería de cocina; ya que las grasas se emulsifican en caliente y los desmanchantes con oxígeno activo, funcionan mejor en caliente.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
Ropa sucia normal: MANTELERÍA DE COCINA	1. Lavado a 75°C, 15 min.	Detergente+desmanchante/blanq.	4 onzas + 4 onzas
	2. Enjuague en frio, 3 min.		
	3. Enjuague en frio, 3 min.		
	4. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/lit.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/lit.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, no logramos eliminar las manchas de grasa de la mantelería de cocina; ya que no se utilizó desengrasante.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
Ropa sucia normal: MANTELERÍA DE COCINA	1. Lavado a 75°C, 15 min.	Detergente+desmanchante/blanq.+desengrasante	4 onzas + 4 onzas + 4 onzas
	2. Enjuague en frio, 3 min.		
	3. Enjuague en frio, 3 min.		
	4. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 12.4 gr. por kilo de ropa
- Novaem PG, desengrasante-humectante: 12.4 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 12.4 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9
 Oxígeno activo inicial: 25 mg/lit.

 pH final: 9
 Oxígeno activo final: 25 mg/lit.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar las impurezas de la mantelería de cocina; pero la dosificación utilizada es alta.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
Ropa sucia normal: SÁBANAS Y UNIFORMES	1. Lavado a 75°C, 7 min.	Detergente+desmanchante blanco/colores	4 onzas + 4 onzas
	2. Enjuague en frio, 3 min.		
	3. Enjuague en frio, 3 min.		
	4. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parametros de control en el lavado:

pH inicial: 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/lit.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/lit.

Observaciones:

- * El oxígeno activo funciona mejor en caliente, desmanchando las prendas y recuperando su grado de blanco.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
Ropa sucia normal: SÁBANAS Y UNIFORMES	1. Lavado a 75°C, 7 min.	Detergente+desmanchante blanco/colores	8 onzas + 8 onzas
	2. Enjuague en frio, 3 min.		
	3. Enjuague en frio, 3 min.		
	4. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 10 gr. por kilo de ropa
- NovaOxy Blanco, desmanchante/blanqueador: 10 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parametros de control en el lavado:

pH inicial: 9

Oxígeno activo inicial: 25 mg/lt.

pH final: 9

Oxígeno activo final: 25 mg/lt.

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, con detergentes en base a oxígeno activo, logramos eliminar totalmente las impurezas de las sábanas y mejorar el grado de blanco, utilizando una alta dosificación de detergente más desmanchante de ropa blanca.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
Ropa sucia normal: SÁBANAS Y UNIFORMES	1. Lavado a 75°C, 7 min.	Detergente	4 onzas
	2. Enjuague en frio, 3 min.		
	3. Enjuague en frio, 3 min.		
	4. Enjuague en frio, 3 min.	Suavizante antibacterial	5 onzas

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa
- Sanfy antibacterial, suavizante antibacterial: 6.2 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 8

pH final: 8

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado logramos eliminar totalmente las impurezas en las sábanas, pero no se recupera el grado de blanco.
- * El proceso de desinfección es adecuado, ya que el suavizante antibacterial utilizado tiene efecto prolongado.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
COBIJAS	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.	Detergente enzimático	4 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 5 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 8

pH final: 8

Observaciones:

- * Mediante este proceso de lavado, logramos lavar adecuadamente las cobijas.

DOSIFICACIÓN, según la capacidad en libras			
PRENDAS	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	50 lb. o 22.72 kg.
COBIJAS	1. Prelavado, 3 min.		
	2. Prelavado en frío, 7 min.	Detergente enzimático	2 onzas
	3. Enjuague en frío, 3 min.		
	4. Enjuague en frío, 3 min.		
	5. Enjuague en frío, 3 min.		

Receta de lavado:

- Deternova, detergente enzimático biodegradable: 2.5 gr. por kilo de ropa

Parámetros de control en el lavado:

pH inicial: 9

pH final: 9

Observaciones:

* Con este proceso de lavado, no logramos lavar adecuadamente las cobijas, se utilizó muy poco detergente.

Conclusiones:

De las recetas aplicadas anteriormente con sus respectivas condiciones de proceso, se ha llegado a la siguiente estandarización de lavado de prendas de uso hospitalario. (ver tabla 2).

- La temperatura en el lavado de las prendas es muy importante, ya que activa rápidamente al oxígeno activo, logrando desmanchar las prendas y recuperar los blancos lavada tras lavada.
- Las prendas no se ven afectadas en su resistencia, considerando que la vida útil de una prenda es de 200 lavados, en condiciones normales.
- El suavizante antibacterial utilizado (Sanfy Antibacterial), presenta un efecto prolongado, lo cual garantiza la desinfección de las prendas de bacterias como Salmonela, Rotavirus, Hepatitis A, Bacterias Gram Positivas y Bacterias Gram Negativas.

Tabla 2. Estandarización de Lavado de Prendas de Uso Hospitalari

ESTANDARIZACION DE LAVADO DE PRENDAS DE USO HOSPITALARIO

TIPO DE PRENDAS A PROCESAR	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	DOSIFICACIÓN		
			1 - 50 lb	50 - 120 lb.	120 - 180 lb.
ROPA AZUL DE QUIRÓFANO, CONTAMINADA (manchas de sangre, aceites, lubricantes, heces fecales, orina)	Prelavado en frío, 3 min.				
	Prelavado en frío, 7 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onza
	Lavado a 75°C, 15 min	Novaem PG + Deternova + NovaOxy Color	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy		5 onzas	12 onzas
ROPA BLANCA CONTAMINADA (manchas de heces fecales, orina, sablón y yodo)	Prelavado en frío, 3 min				
	Prelavado en frío, 7 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onza
	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + Novaem PG + NovaOxy Blanco/Colores	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy		5 onzas	12 onzas
ROPA SUCIA NORMAL (sábanas, uniformes)	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco o NovaOxy Colores	4 + 4 onzas	8 + 8 onzas	12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy		5 onzas	12 onzas
ROPA SUCIA NORMAL (mandiles de médicos)	Prelavado en frío, 3 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onzas
	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy		5 onzas	12 onzas
COBIJAS	Prelavado en frío, 3 min				
	Lavado en frío, 7 min	Deternova	4 onzas	8 onzas	12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
ROPA SUCIA NORMAL (mantelería de cocina)	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy		5 onzas	12 onzas

7.3 ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS PRENDAS LAVADAS A NIVEL HOSPITALARIO, FRENTE AL LAVADO RECOMENDADO EN ESTA ESTANDARIZACION DE PROCESOS.

En este del capítulo, realizaremos un análisis comparativo del costo de los procesos de lavado de prendas de uso hospitalario proceso convencional, frente al proceso recomendado en esta estandarización.

Este análisis se lo realiza en una hoja patrón, considerando que en ella se encuentran detallados todos los auxiliares de limpieza utilizados en el proceso de lavado.

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso del material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS CONVENCIONALES

Tipo de ropa: Ropa blanca contaminada con sangre, orina, heces fecales, sablón, aceites, etc.

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
Deterlav PHM (detergente)	32.38	735.91	\$5.14	\$0.005	\$3.783
Blanqueador (cloro al 10%)	32.38	735.91	\$0.60	\$0.001	\$0.442
Dipal (desengrasante)	0.00	0.00	\$1.20	\$0.001	\$0.000
Suavichem (suavizante)	13.70	311.36	\$2.51	\$0.003	\$0.782
Total costo carga:	\$5.006				
Total costo libra:	\$0.100				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS ESTANDARIZADOS

Tipo de ropa: Ropa blanca contaminada con sangre, orina, heces fecales, sablón, aceites, etc.

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
DeterNova (detergente)	5	113.64	\$2.02	\$0.002	\$0.230
NovaOxy Blanco (desmanchante-blanqueador)	5	113.64	\$4.02	\$0.004	\$0.457
Novaem PG (desengrasante)	5	113.64	\$5.15	\$0.005	\$0.585
Sanfy (suavizante)	6	136.36	\$1.80	\$0.002	\$0.245
Total costo carga:	\$1.517				
Total costo libra:	\$0.030				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS CONVENCIONALES

Tipo de ropa: Ropa azul y verde de quirófano, contaminada con sangre, orina, heces fecales, sablón, aceites, etc.

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
Deterlav PHM (detergente)	32.38	735.91	\$5.14	\$0.005	\$3.783
Blanqueador (cloro al 10%)	0.00	0.00	\$0.60	\$0.001	\$0.000
Dipal (desengrasante)	4.98	113.18	\$1.20	\$0.001	\$0.136
Suavichem (suavizante)	13.70	311.36	\$2.51	\$0.003	\$0.782
Total costo carga:	\$4.700				
Total costo libra:	\$0.094				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS ESTANDARIZADOS

Tipo de ropa: Ropa azul y verde de quirófano, contaminada con sangre, orina, heces fecales, sablón, aceites, etc.

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificacion gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
DeterNova (detergente)	5	113.64	\$2.02	\$0.002	\$0.230
NovaOxy Colores (desmanchante)	5	113.64	\$4.02	\$0.004	\$0.457
Novaem PG (desengrasante)	5	113.64	\$5.15	\$0.005	\$0.585
Sanfy (suavizante)	6	136.36	\$1.80	\$0.002	\$0.245
Total costo carga:	\$1.517				
Total costo libra:	\$0.030				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS CONVENCIONALES

Tipo de ropa: Ropa sucia normal (sábanas y uniformes), contaminada con sangre, orina, heces fecales, sablón, aceites lubricantes, etc.

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
Deterlav PHM (detergente)	32.38	735.91	\$5.14	\$0.005	\$3.783
Blanqueador (cloro al 10%)	0.00	0.00	\$0.60	\$0.001	\$0.000
Dipal (desengrasante)	8.70	197.73	\$1.20	\$0.001	\$0.237
Suavichem (suavizante)	13.70	311.36	\$2.51	\$0.003	\$0.782
Total costo carga:	\$4.801				
Total costo libra:	\$0.096				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS ESTANDARIZADOS

Tipo de ropa: Ropa sucia normal (sábanas y uniformes), contaminada con sangre, orina, heces fecales, sablón, aceites lubricantes, etc.
Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
DeterNova (detergente)	5	113.64	\$2.02	\$0.002	\$0.230
NovaOxy Blanco (desmanchante-blanqueador)	5	113.64	\$4.02	\$0.004	\$0.457
Novaem PG (desengrasante)	0	0.00	\$5.15	\$0.005	\$0.000
Sanfy (suavizante)	6	136.36	\$1.80	\$0.002	\$0.245
Total costo carga:	\$0.932				
Total costo libra:	\$0.019				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS CONVENCIONALES

Tipo de ropa: Cobijas y envolturas

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
Deterlav PHM (detergente)	32.38	735.91	\$5.14	\$0.005	\$3.783
Blanqueador (cloro al 10%)	0.00	0.00	\$0.60	\$0.001	\$0.000
Dipal (desengrasante)	0.00	0.00	\$1.20	\$0.001	\$0.000
Suavichem (suavizante)	0.00	0.00	\$2.51	\$0.003	\$0.000
Total costo carga:	\$3.783				
Total costo libra:	\$0.076				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS ESTANDARIZADOS

Tipo de ropa: Cobijas y envolturas

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
DeterNova (detergente)	5	113.64	\$2.02	\$0.002	\$0.230
NovaOxy Blanco (desmanchante-blanqueador)	0	0.00	\$4.02	\$0.004	\$0.000
Novaem PG (desengrasante)	0	0.00	\$5.15	\$0.005	\$0.000
Sanfy (suavizante)	0	0.00	\$1.80	\$0.002	\$0.000
Total costo carga:	\$0.230				
Total costo libra:	\$0.005				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS CONVENCIONALES

Tipo de ropa: Ropa sucia normal (mantelería de cocina)

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
Deterlav PHM (detergente)	32.38	735.91	\$5.14	\$0.005	\$3.783
Blanqueador (cloro al 10%)	0.00	0.00	\$0.60	\$0.001	\$0.000
Dipal (desengrasante)	0.00	0.00	\$1.20	\$0.001	\$0.000
Suavichem (suavizante)	0.00	0.00	\$2.51	\$0.003	\$0.000
Total costo carga:	\$3.783				
Total costo libra:	\$0.076				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS ESTANDARIZADOS

Tipo de ropa: Ropa sucia normal (mantelería de cocina)

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
DeterNova (detergente)	5	113.64	\$2.02	\$0.002	\$0.230
NovaOxy Blanco (desmanchante-blanqueador)	5	113.64	\$4.02	\$0.004	\$0.457
Novaem PG (desengrasante)	5	113.64	\$5.15	\$0.005	\$0.585
Sanfy (suavizante)	6	136.36	\$1.80	\$0.002	\$0.245
Total costo carga:	\$1.517				
Total costo libra:	\$0.030				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS CONVENCIONALES

Tipo de ropa: Ropa sucia normal (mandiles de médicos)

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
Deterlav PHM (detergente)	32.38	735.91	\$5.14	\$0.005	\$3.783
Blanqueador (cloro al 10%)	0.00	0.00	\$0.60	\$0.001	\$0.000
Dipal (desengrasante)	0.00	0.00	\$1.20	\$0.001	\$0.000
Suavichem (suavizante)	13.70	311.30	\$2.51	\$0.003	\$0.781
Total costo carga:	\$4.564				
Total costo libra:	\$0.091				

HOJA PATRON

Equipo: Lavado industrial

Material: Poliéster/algodón

Peso Material: 22.72 kilos

R/B: 1/10

COSTO POR LIBRA DE ROPA LAVADA CON PRODUCTOS ESTANDARIZADOS

Tipo de ropa: Ropa sucia normal (mandiles de médicos)

Capacidad máquina: 50 libras = 23 kg.

PRODUCTO	Dosificación gr/kg.	Gramos por carga	Precio kg.	Precio gr.	Costo carga
DeterNova (detergente)	5	113.64	\$2.02	\$0.002	\$0.230
NovaOxy Blanco (desmanchante)	5	113.64	\$4.02	\$0.004	\$0.457
Novaem PG (desengrasante)	5	113.64	\$5.15	\$0.005	\$0.585
Sanfy (suavizante)	6	136.36	\$1.80	\$0.002	\$0.245
Total costo carga:	\$1.517				
Total costo libra:	\$0.030				

Conclusiones:

Una vez realizada el análisis de costos de los Proceso de lavado Convencional, frente al Proceso de lavado Estandarizado, se concluye:

- ☞ El costo promedio por libra lavada, en el proceso Convencional, es de \$ 0.088.
- ☞ Mientras que el costo por libra lavado en la Estandarización de procesos realizada es \$0.024, siendo más económica y eficiente.

CAPÍTULO VIII

8. CONTROL DE LAS PRENDAS LAVADAS A NIVEL HOSPITALARIO, FRENTE A LAS PRENDAS LAVADAS EN ESTA ESTANDARIZACION DE PROCESOS.

A nivel hospitalario no se realizan controles de lavado, en cuanto a: pérdida de resistencia, grado de blanco y desinfección en las prendas lavadas. Lo que actualmente se controla son los tensoactivos, pH, DBO y DQO en las aguas residuales del proceso de lavado.

A continuación se detalla en breve el control de las prendas lavadas en esta estandarización de procesos.

8.1 ESTUDIO QUÍMICO-TEXTIL

8.1.1 Pérdida de resistencia a la tracción

Definida como la capacidad del hilo para soportar una fuerza o carga en sentido longitudinal. Este control se lo realiza en el laboratorio, con el Uster Tensorapid (Dinamómetro)*, instrumento de medida para los tejidos textiles; la medición de los ensayos de resistencia se realiza paralelamente a la elongación.

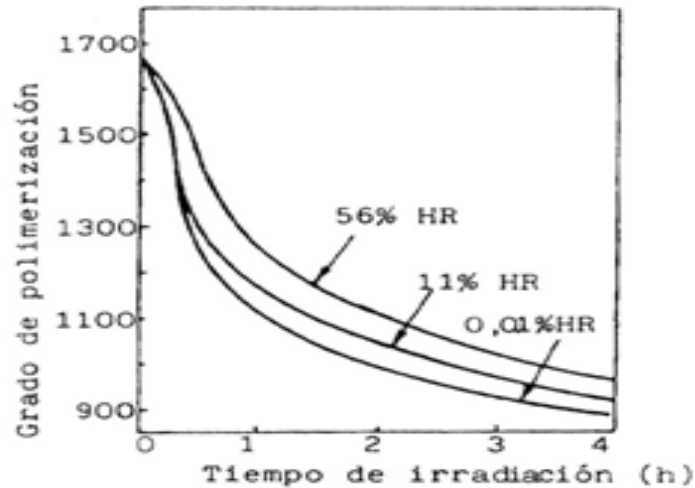
* *El USTER TENSORAPID- Dinamómetro, trabaja según el principio de medición C.R.E., (Constant Rate of Extention – rango constante de extensión), que describe el simple hecho de que la pinza móvil se desplaza con una velocidad constante. De esta manera, el material objeto de análisis, que se encuentra entre la pinza fija y la móvil, es estirado por un recorrido fijo por unidad de tiempo, registrándose la correspondiente fuerza. La velocidad de la pinza móvil, también se identifica como velocidad de deformación del hilo, debe ser exactamente de 5 m/ min.*

☞ **Factores que afectan la resistencia de la fibra**

- **Resistencia a la acción de la luz.-** La cantidad de luz que puede absorber una prenda, depende de la textura del tejido y del hilo.

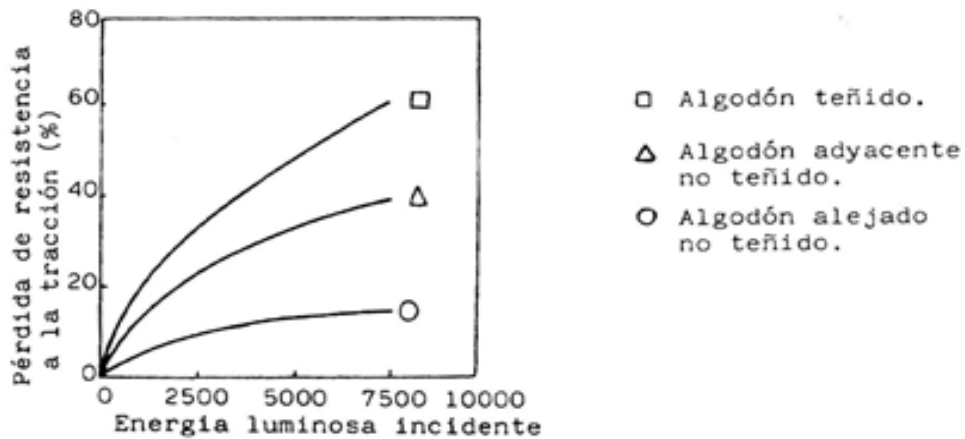
Los tejidos pesados y de gran densidad, fabricados con hilos muy torcidos, son los menos afectados por las radiaciones luminosas. Los algodones blanqueados, cuando se exponen a la acción de la luz, se degradan más rápido que los algodones crudos; ya que el blanqueo del tejido provoca un debilitamiento de los enlaces celulósicos, lo que podría suponer una ruptura con más facilidad al someter la celulosa a la acción de la luz. Es importante señalar que el algodón se deteriora más rápido, cuando se irradia con luz ultravioleta.

La humedad aumenta la degradación de la celulosa por fotosensibilización, de modo que la presencia de vapor de agua no solo aumenta la degradación de los tejidos o hilos que contienen un fotosensibilizador, sino que también puede acelerar la degradación de las fibras adyacentes.



Influencia de la humedad relativa en la degradación de la celulosa del algodón durante la irradiación en el ultravioleta lejano.

Fig. 18 Degradación por la humedad



Pérdida de resistencia en función de la energía de la luz incidente. (Luz solar en aire humedad relativa 100%).

Fig. 19 Degradación por la luz

- **Degradación microbiológica.-** La celulosa se degrada por acción de un elevado número de especies de hongos, bacterias y actinomicetos.

La descomposición de la fibra de algodón consiste en la disolución de la pared primaria, cuya naturaleza es poco celulósica. Este fenómeno puede detectarse observando en el microscopio fibras hinchadas con cuprietilendiamina.

En las fibras no degradadas se presentan el fenómeno denominado ballooning, según el cual la fibra se asemeja a un collar de perlas como consecuencia del hinchamiento de la pared secundaria. Este hinchamiento provoca que se reviente la pared primaria, de modo que algunos trozos de ésta se enrollan a intervalos en las fibras hinchadas, actuando como tiras limitantes.

Eliminada la pared primaria, el ataque a la pared secundaria tiene lugar en un punto localizado que corresponde al de contacto con el microorganismo, penetrando este en el interior de la fibra de una forma perpendicular al eje de la misma para digerirla después de dentro a fuera.

Entonces, se deduce que la acción de los microorganismos produce una disminución del grado de polimerización de la celulosa, y una disminución drástica de la resistencia.

▪ **Degradación por los ácidos formados en la atmósfera.-** Las sustancias formadoras de ácidos hoy las encontramos en la combustión de los productos empleados en la calefacción casera, industrial y plantas de energía eléctrica.

Las precipitaciones atmosféricas como lluvia, nieve, niebla o rocío; tienden a formar un núcleo alrededor de las partículas y las conduce al tejido. El mecanismo de ataque es de naturaleza hidrolítica, la celulosa es atacada en sus enlaces glucosídicos, disminuyendo el grado de polimerización y la resistencia a la rotura.

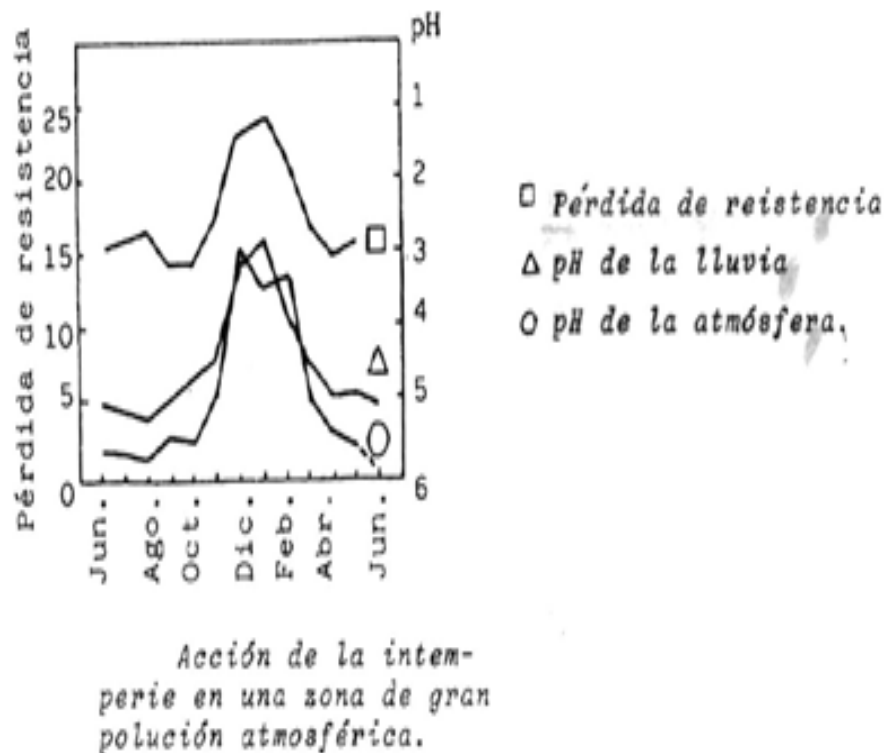
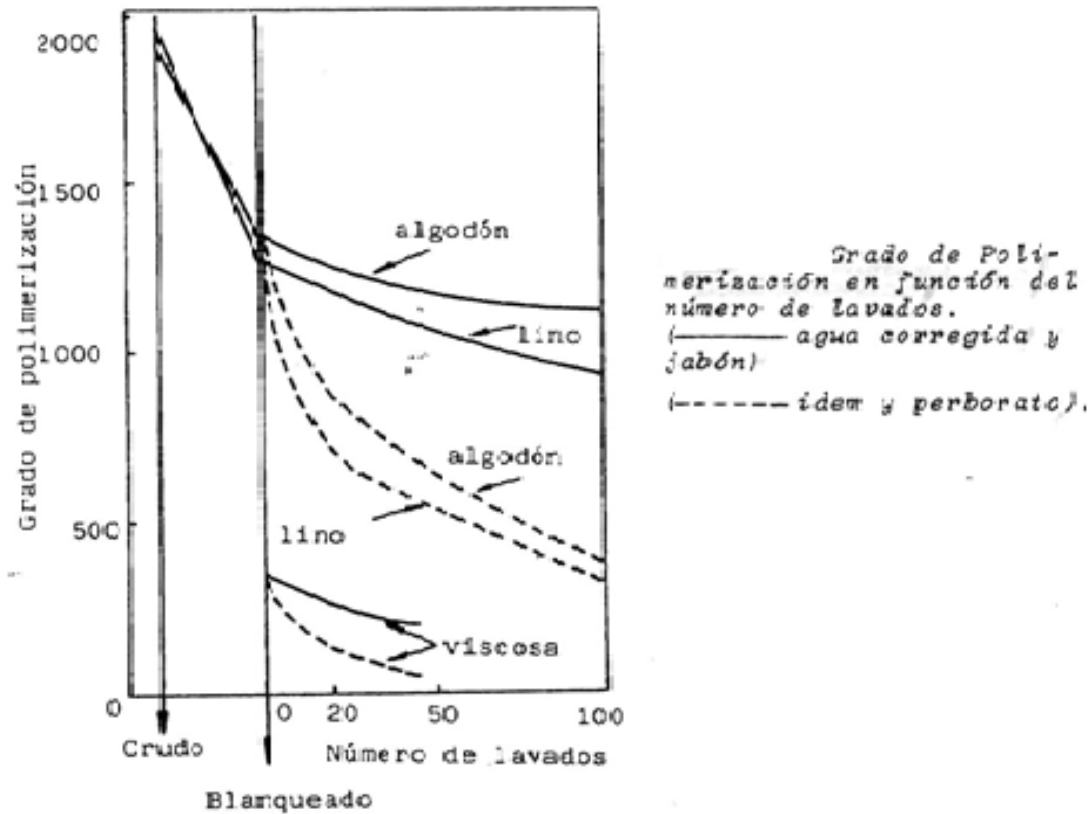


Fig. 20 Degradación por los ácidos formados en la atmósfera

- **Degradación por acción del lavado.-** Durante el lavado se presentan dos tipos de degradación: mecánica (producida por abrasión), y química (propia de las condiciones de lavado, es más pronunciada cuando en la fórmula de lavado interviene un agente blanqueador o cuando al lavado le sigue un blanqueo).

Para cuantificar la degradación de las prendas ocasionada por los lavados, el método más adecuado, es la medida del grado de polimerización.



En la figura 21, el algodón crudo, que posee un grado de polimerización del orden 1900, al ser blanqueado industrialmente su DP (grado de polimerización), pasa a 1350 m. Después de someter el tejido a 100 lavados con agua y detergente, el DP disminuye unas 200 unidades, mientras que el mismo número de lavados con agua, detergente y percarbonato de sodio conducen a un grado de polimerización del orden 400.

Es imprescindible seleccionar la temperatura de lavado cuando este deba realizarse en presencia de percarbonato de sodio.

Después de aplicar 200 lavados sucesivos a 60°C, en presencia de percarbonato de sodio, los sustratos presentan un grado de polimerización se mantienen dentro de los niveles que pueden considerarse adecuados.

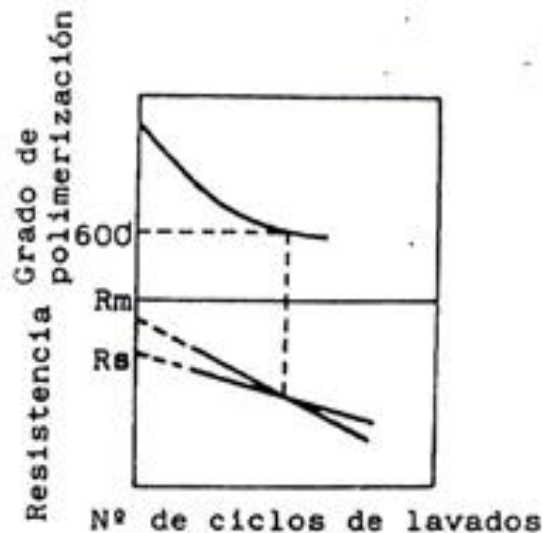
El DP, disminuye **bruscamente** al aumentar el número de lavados, pero permanece constante por encima de los 100 lavados.

La redeposición de sustancias procedentes de aguas duras y de jabón, se estima bastante nociva para la celulosa. Del contenido de cenizas de las muestras lavadas, se deduce que los mayores depósitos de calcio y magnesio se producen en los 50 primeros lavados.

El empleo de aguas blandas en el lavado y los aclarados, permiten aumentar notablemente la duración de los tejidos. Los procesos de lavado con hipoclorito de sodio, en condiciones domésticas, nos han permitido establecer que:

- A mayor número de lavados, menor DP.
- La resistencia mecánica en húmedo disminuye más rápido que en seco, de modo que después de cierto número de lavados, son iguales, para pasar a ser mayor después de la resistencia en seco.
- Un tejido que ha experimentado una degradación química, puede considerarse irreversible cuando la resistencia mecánica en seco y en húmedo son iguales.
- El DP que corresponde a la inversión de la resistencia seco/mojado, es más o menos elevado según la construcción geométrica del tejido, la naturaleza e intensidad de los tratamientos realizados y las condiciones medias de utilización.

El DP de inversión suele estar comprendido entre 550 y 1200, lo que significa que un artículo en el momento de ser adquirido posee un DP igual a 1200 puede presentar un valor de utilización aceptable o durar muy poco.



Influencia del número de lavados domésticos en el grado de polimerización y en la resistencia en húmedo y seco.

Fig. 21 Degradación por los lavados

8.1.2 Grado de blanco

El grado de blanco se determinó por espectrofotometría de reflexión, en el aparato ZEISS ELREPHOMAT con miniordenador (HP 9815) incorporado. Se han medido las reflectancias Rx, Ry y Rz con el Iluminante Patrón D65 y el Observador Suplementario 10 grados.

El grado de blanco se ha calculado según la fórmula de Berger, la cual se ha comprobado que conduce los resultados análogos a los de Stensby y Ganz:

$$\text{Grado de blanco (Berger)} = R_y + 3R_z - R_x$$




Como resultado pudimos observar que cualquiera sea el sustrato y las condiciones de lavado, el grado de blanco aumenta después de los 10 primeros lavados, la mejora se debe a la presencia del percarbonato de sodio en el producto para desmanchar y aclarar las prendas y un detergente alcalino enzimático utilizado en la fórmula de lavado sobre el grado de blanco, el mismo que en los lavados a 60⁰C, conduce a blancos superiores.

8.2 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS

8.2.1 Desinfectantes

Son sustancias químicas o agentes físicos que inactivan o destruyen la proliferación de microorganismos y objetos inanimados; no son aplicables a tejidos vivos, por su toxicidad.

Los microorganismos que se observan frecuentemente en la transmisión de enfermedades por medio de textiles, son:

-  Bacterias Gram Positivas, son las que causan mayor infección en los hospitales, pueden causar enfermedades patógenas e infecciones en la piel, ejemplo: Staphilococcus aureus y Streptococcus pneumonie.
-  Las Bacterias Gram Negativas, causan olores desagradables y pueden propagarse a través de las manos y de la ingesta de comida cruda ejemplo: Eschericia coli y Pseudonomas.
-  Virus, ejemplo: pollo, vaccinia, HIV, hepatitis

✎ Levaduras, causan infecciones orales y genitales en humanos, ejemplo: Candida Albicans (hongo en forma de levadura). Infecciones sistemáticas con hongos pueden ser causa importante de mortalidad en pacientes inmunosuprimidos (sida, quimioterapia, trasplante de médula).

El aumento de microbios, especialmente bacterias, puede generar deterioro de las propiedades de los materiales textiles, provocar malos olores, irritación de la piel y conducir a infecciones cruzadas. Se conoce que todos los materiales textiles usados en hospitales, fundas de almohadas, sábanas, cortinas, indumentaria, máscaras, etc., son la mayor fuente de infección.

En la actualidad existe mucho interés en la vestimenta de protección para quienes trabajan al cuidado de la salud, ya que son muy importantes las enfermedades que podrían ser transmitidas o adquiridas de los pacientes.

Los desinfectantes comúnmente usados en lavandería hospitalaria son:

- ✓ Hipoclorito de calcio en polvo o granulado (cloro activo al 65%).
- ✓ Hipoclorito de sodio líquido (soluciones al 10% o 6%).
- ✓ Peróxido de hidrógeno en varias concentraciones.
- ✓ Peróxidos en polvo. Perácético. Amonio cuaternario de 2.- y 5.- generación.
- ✓ Compuestos orgánicos clorados como el hidroxidiclorofenil éter

8.2.2 Propiedades de un desinfectante ideal

Un desinfectante hospitalario debe poseer las siguientes propiedades y/o características:

- ✓ Amplio espectro, antimicrobiano.
 - ✓ Rápida acción, no puede ser afectado por factores del medioambiente.
 - ✓ Debe ser activo en presencia de materia orgánica (sangre, esputo, heces) y compatible con detergentes, jabones y otros agentes químicos en uso.
 - ✓ No tóxico, ni irritante para el usuario o paciente.
 - ✓ Compatible con las superficies, no debe corroer metales ni deteriorar plásticos.
 - ✓ Sin olor o de olor suave, y económico.
-
- **Efectos residuales no tóxicos.-** Muchos desinfectantes tienen acción residual sobre las superficies, pero el contacto de las mismas con humanos puede provocar irritación de piel, mucosas u otros efectos no deseables.

 - **Desinfección.-** La "desinfección" se diferencia de la "esterilización" por la falta de actividad esporicida; pero ésta definición resulta una excesiva simplificación, ya que algunos desinfectantes pueden destruir esporas luego de tiempos prolongados de exposición (6-10 horas) y son llamados esterilizantes químicos.

8.2.3. Actividad microbio estática de un desinfectante

Test Organism	
Staphylococcus aureus ATCC 9144	0.2
Staphylococcus epidermidis ATCC 12228	0.2
Streptococcus faecalis ATCC 10541	70
Corynebacterium xerosis ATCC 373	20
Escherichia coli NCTC 8196	0.07
Enterobacter gergoviae ATCC 33028	20
Klebsiella pneumoniae ATCC 4352	0.07
Proteus vulgaris ATCC 13315	0.2
Candida albicans ATCC 10259	30
Aspergillus niger ATCC 6275	150

8.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA UTILIZADA EN LOS PROCESOS DE LAVADO Y POSTERIOR A LOS MISMOS (AGUA RESIDUAL).

8.3.1. Características del agua en los procesos de lavado

El agua es el agente principal de la limpieza. En lavandería se debe analizar el agua para detectar su contenido en sales y metales, que podrán estropear la ropa e impedir que los lavados se hagan en óptimas condiciones. El agua debe entrar en las máquinas de lavado con las correcciones pertinentes, utilizándose para ello los medios necesarios; y tomando en consideración los siguientes puntos:

- La ropa se lava con mucha frecuencia, a peor calidad del agua, menos durará la ropa y la máquina utilizada para el lavado y planchado de la ropa; por lo tanto hay que evitar los problemas que provocan las aguas de mala calidad.
- La dureza total del agua, no debe ser superior a los 5⁰A, en los procesos de limpieza donde se emplean jabones, pero puede ser más elevada cuando se utilizan detergentes sintéticos.

Las materias en suspensión también representan un inconveniente en los procesos ya que al quedar retenidas en la materia textil, disminuyen su hidrofiliidad y grado de blanco.

Algunos de los problemas más comunes con el agua son:

- **Aspecto visual:** el agua no debe contener materias orgánicas en suspensión, pues producirá olor en la ropa.
- **Dureza:** La dureza hace referencia al mayor o menor contenido de determinadas sales, especialmente calcio y magnesio. Cuando esto sucede, se debe instalar una descalcificadora para que el agua entre rectificada en la máquina. El agua dura produce agrisamiento de la ropa e impide que el jabón se deshaga. La dureza del agua cambia según las zonas geográficas, según la ubicación, el producto de lavado debe aplicarse en forma diferente para alcanzar su eficacia.

La excesiva dureza de agua puede causar problemas como: dificultad para eliminar manchas, rotura de la ropa, pérdida de blancura, pérdida de poder de lavado de los detergentes, pérdida de higiene y proliferación de bacterias, incrustación de sales en la máquina y posterior problemas en la misma.

- **Alcalinidad.-** El agua puede tener productos alcalinos en suspensión, tales como sosa cáustica, bicarbonato y fosfato. Los problemas que generan estas sustancias se los aprecia después del lavado, en el calandrado o planchado.

Así mismo, producen escocheduras, picor y amarillamiento de la ropa. Si no se introduce un producto que neutralice la alcalinidad del agua, no se podrá aclarar bien la ropa.

- **Metales.-** La presencia de metales como hierro, cobre, níquel, etc. causa problemas a los tejidos. Los metales disueltos en el agua producen desgaste de las fibras, pérdida de peso/resistencia, y pueden amarillar la ropa, lo que supone un acortamiento de la vida útil de las prendas. En ocasiones, los metales los aporta el vapor.

Tabla. 1: Calidad del Agua en la Industria Textil

NORMA INTERNACIONAL DE CALIDAD DEL AGUA EN LA INDUSTRIA TEXTIL

PARÁMETROS	VALORES
Dureza	0 - 8.5°A (alemanes)
Materias en suspensión (MES)	< 5 mg/l
pH	cercano a 7
Residuo seco	< 100 mg/l
Materias reductoras	indetectables
Hierro	< 0,3 mg/l
Manganeso	< 0,01 mg/l
Cobre	< 0,01 mg/l
D.B.O.5	cercano a 0

Tabla. 2: Conversión de Unidades de la Dureza del Agua

TABLA DE CONVERSIÓN PARA UNIDADES DE LA DUREZA DEL AGUA

	Grado alemán	Grado inglés	Grado francés	Mmol/l	ppm CaCO ₃
Mmol/l	5,6	7,02	10	1	100
Grado alemán	1	1,25	1,78	0,178	17,8
Grado inglés	0.8	1	1,43	0,143	14,3
Grado francés	0,56	0,7	1	0,1	10
ppm CaCO ₃	0,056	0,07	0,1	0,01	1

Tabla. 3: Conductividad del Agua

TABLA DE CONDUCTIVIDAD DEL AGUA

Agua ultra pura	0,055 $\mu\text{S/cm}$
Agua destilada	0,5 $\mu\text{S/cm}$
Agua de montaña	1,0 $\mu\text{S/cm}$
Agua doméstica	500 a 800 $\mu\text{S/cm}$
Máximo para agua potable	1.055 $\mu\text{S/cm}$
Agua de mar	56 mS/cm
Agua salobre	100 mS/cm

1.4 $\mu\text{S/cm}$ = 1 ppm o 2 $\mu\text{S/cm}$ = 1 ppm (partes por millón de CaCO_3), donde 1 ppm = 1 mg/l. (es la unidad de medidas para sólidos disueltos)

Dureza del Agua

TABLA DE DUREZA DEL AGUA			
ppm	$\mu\text{S/cm}$	° f	Dureza
0 - 70	0 -140	0 - 7	Muy blanda
70 - 150	140 - 300	7 - 15	Blanda
150 - 250	300 - 500	15 - 25	Ligeramente dura
250 - 320	500 - 640	25 - 32	Moderadamente dura
320 - 420	640 - 840	32 - 42	Dura
superior a 420	superior a 840	superior a 42	Muy dura

1°f = 10 ppm de CaCO_3

-

1°f = 20 $\mu\text{S/cm}$.

8.3.2. Características del agua residual del lavado

Las aguas residuales, provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificada por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias.

Las aguas residuales industriales requieren de un tratamiento antes de ser descargadas al sistema de alcantarillado municipal, los procesos de tratamiento son muy variables. No obstante, muchos de los procesos empleados para tratar aguas residuales municipales se emplean también con las industriales.

Los olores característicos de las aguas residuales son causados por los gases formados en los procesos de descomposición anaerobia. Los principales tipos de olor son:

- ✓ Olor a moho.- Típico de agua residual fresca.
- ✓ Olor a huevo podrido.- Insoportable, típico de agua residual vieja o séptica, que ocurre debido a la formación de sulfuro de hidrógeno que proviene de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos.
- ✓ Olores variados.- Predominio de productos sulfurosos, nitrogenados y ácidos orgánicos.

La temperatura del agua residual es mayor que la del agua potable, varía entre 10 y 20°C; debido a que en los sistemas de plomería de las edificaciones, se añade calor.

- **Normas técnicas para el control de descargas líquidas de sectores productivos.**

La presente norma tiene por objeto limitar la concentración de contaminantes en los efluentes líquidos de origen industrial, comercial y de servicios; vertidos a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado, sobre la base del objetivo de calidad fijado para salvaguardar la salud y bienestar de la población; así como para permitir usos adicionales de los recursos.

Todo efluente líquido residual proveniente de actividades industriales, comerciales y de servicios; pública o privada, está sujeto a la aplicación de la presente norma técnica.

Estas medidas técnicas buscarán como prioridad la reducción del nivel de contaminación en la fuente. En segundo lugar, los tratamientos previos a la descarga, cuya eficiencia garantizará el control de contaminación de las redes públicas o privadas, aguas subterráneas o aguas lluvias, así como la infiltración en el suelo de descargas líquidas no depuradas.

TABLA B.1: Para todos los sectores productivos, exceptuando al sector textil y al sector de bebidas gaseosas, embotelladoras y cervecera.

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
			Junio 2006 a Mayo 2008	Junio 2008 a Mayo 2010	Junio 2010
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (5 DÍAS)	D.B.O ₅	mg/l	172(A) 122 (C)	146(A) 96 (C)	120(A) 70 (C)
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	D.Q.O	mg/l	344(A) 214 (C)	292(A) 168 (C)	240(A) 123 (C)
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	SS	mg/l	137(A) 92 (C)	116(A) 72 (C)	95(A) 53 (C)
CAUDAL	Q	l/s	4,5 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a

Fuente: Dirección Metropolitana Ambiental, Resolución No 003, Capítulo III. 14 Octubre 2005

Nota. 1. (A) Alcantarillado y (C) Cauce de agua.

2. ^a dato referencial para el cálculo de la carga contaminante para descargas líquidas

TABLA B.2: Para el Sector Textil – Sub-Sector Algodonero, Fibras artificiales y Sintéticas.

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
			Junio 2006 a Mayo 2008	Junio 2008 a Mayo 2010	Junio 2010
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (5 DÍAS)	D.B.O ₅	mg/l	172 (A) 142 (C)	146 (A) 106 (C)	120 (A) 70 (C)
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	D.Q.O	mg/l	456(A) 382 (C)	348(A) 253 (C)	240(A) 123 (C)
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	SS	mg/l	137(A) 112 (C)	116(A) 82 (C)	95(A) 53 (C)
CAUDAL	Q	l/kg. de producción	140	140	140

Fuente: Dirección Metropolitana Ambiental, Resolución No 003, Capítulo III.

Nota. (A) Alcantarillado y (C) Cauce de agua.

- **Definición de los parámetros más utilizados en el tratamiento de las aguas residuales.**

- ✓ **Demanda química de oxígeno (DQO).**- Es la cantidad de oxígeno que se consume en la oxidación de las sustancias reductoras, presentes en un agua contaminada mediante oxidantes químicos.

- ✓ **Demanda bioquímica del oxígeno (DBO).**- Cantidad de oxígeno, en mg/l. (ppm), necesaria para descomponer la materia orgánica presente por acción bioquímica aeróbica

- ✓ **DBO5.**- Oxígeno consumido por los microorganismos en cinco días, para la oxidación del sustrato orgánico biodegradable de un agua residual.

- ✓ **pH.**- Es una medida de la acidez o la alcalinidad de una sustancia.

- ✓ **Escala de pH.**- Los números del 0 al 7 en la escala del pH, indican las soluciones ácidas, de 7 a 14 indican soluciones alcalinas. Cuanto más ácida es una sustancia, más cerca estará su pH de 0; cuanto más alcalina es una sustancia, más cercano estará su pH de 14.

- ✓ **Temperatura.**- Es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente o frío. En física, se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica.

CAPITULO IX

9. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en el análisis comparativo del lavado de prendas hospitalarias, frente al lavado recomendado en esta estandarización de procesos, costos de las prendas lavadas, control de pérdida de resistencia de las fibras, grado de blanco, desinfección de las prendas lavadas, características del agua utilizada, aguas residuales de los lavados.

9.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DEL LAVADO TRADICIONAL DE PRENDAS HOSPITALARIAS, FRENTE AL LAVADO RECOMENDADO EN ESTA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS.

- **Para los procesos de lavado de prendas con productos convencionales, tuvimos como resultado:**

☞ Prelavados

Se realizan 2 o 3 prelavados en frío, durante 3 min. cada uno. Estos ayudan a humectar las prendas y eliminan suciedad superficial como polvo.

☞ **Lavado**

Según el grado de suciedad las prendas se lavan de 15 a 30 min., para que los detergentes y/o auxiliares utilizados puedan actuar óptimamente en la eliminación de la suciedad o manchas.

- **Resultados de la extracción de impurezas en la ropa de quirófano blanca, poliéster/algodón realizado en agua blanda (5°A).**

	32.38 gr/kg. Deterlav PHM + 32.38 gr/kg de Cloro al 10%, a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de sangre	4
Mancha de heces fecales	3/4
Mancha de orina	5
Mancha de aceites lubricantes	3
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	8
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	no
Recupera el grado de blanco	no

El proceso de lavado de la ropa blanca contaminada con manchas de heces fecales, sangre, aceites lubricantes y orina; con detergente alcalino + cloro al 10%, nos dio como resultado lo siguiente:

- Lavado adecuado de las prendas blancas hospitalarias.
- Daños irreversibles en las prendas tratadas, especialmente las de algodón.
- Poca acción de la enzima de los detergentes, el cloro destruyó total o parcialmente la acción de los blanqueadores ópticos.

- **Resultados de la extracción de impurezas en la ropa de quirófano azul y verde, poliéster/algodón, en agua blanda (5°A):**

	32.38 gr/kg. Deterlav PHM + 4.98 gr/kg. de Dipal, a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de sangre	4
Mancha de heces fecales	4
Mancha de orina	5
Mancha de aceites lubricantes	3
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	8
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	no
Recupera el grado de blanco	no

En este proceso obtuvimos un buen resultado del lavado; pero la fibra no conservó su color original y la emulsificación de los aceites lubricantes no fue adecuada.

- **Resultados de la extracción de impurezas en sábanas y uniformes, poliéster/algodón, en agua blanda (5°A):**

	32.38 gr/kg. Deterlav PHM + 4.98 gr/kg. Dipal, a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de sangre	3/4
Mancha de heces fecales	4
Mancha de orina	5
Mancha de aceites lubricantes	3
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	8
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	no
Recupera el grado de blanco	no

En este proceso obtuvimos un buen resultado del lavado, pero en algunas prendas persistieron las aureolas de sangre.

- **Resultados de la extracción de impurezas en manteles, algodón 100%, en agua blanda (5°A):**

	32.38 gr/kg. Deterlav PHM
Extracción y limpieza	
Mancha de aceites lubricantes	3/4
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	8
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	no
Recupera el grado de blanco	no

En este proceso se limpió adecuadamente la mantelería, pero persiste el olor a grasa.

- **Resultados de la extracción de impurezas en cobijas y envolturas, realizado en agua blanda (5°A):**

	32.38 gr/kg. Deterlav PHM , a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de sangre	5
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	8
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	no
Recupera el grado de blanco	no

Con este proceso logramos eliminar completamente las impurezas de las cobijas y la sangre de las envolturas, más no desinfectar las prendas.

☞ **En la estandarización de lavados de prendas de uso hospitalario, obtuvimos los siguientes resultados:**

☞ **Prelavados**

Se realizan 2 o 3 prelavados en frío, de 3 min. cada uno; estos ayudan a humectar las prendas y a eliminar la suciedad superficial como polvo.

☞ **Lavado**

Según el grado de suciedad, las prendas se lavan durante 15-30 min. para que los detergentes y/o auxiliares utilizados puedan actuar óptimamente en la eliminación de la suciedad o manchas.

- **Resultados de extracción de impurezas de la ropa de quirófano blanca, poliéster/algodón, realizado en agua blanda (5° A).**

	2.5 gr/kg. Novaem PG + 5 gr/kg. Deternova + 5 gr/kg. NovaOxy Blanco , a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de sangre	4
Mancha de heces fecales	5
Mancha de orina	5
Mancha de aceites lubricantes	5
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	9
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	si
Recupera el grado de blanco	si

Este proceso de lavado con un detergente alcalino + desmanchante-blanqueador en base a oxígeno activo, dio como resultado lo siguiente:

- ✓ Lavado garantizado.
 - ✓ Proceso de desmanchado adecuado y recuperación del blanco lavada tras lavada.
- **Resultados de extracción de impurezas de la ropa de quirófano azul y verde, poliéster/algodón, en agua blanda (5°A):**

	2.5 gr/kg. Novaem PG + 5 gr/kg. Deternova + 5 gr/kg. NovaOxy Colores , a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de sangre	5
Mancha de heces fecales	4/5
Mancha de orina	5
Mancha de aceites lubricantes	5
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	9
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	si
Recupera el grado de blanco	no

Este proceso dio como resultado un lavado adecuado, emulsión de los aceites lubricantes, desmanchado de sangre y heces fecales y conservación del color de las prendas.

- **Resultados de la extracción de impurezas en sábanas y uniformes, poliéster/algodón, en agua blanda (5°A):**

	5 gr/kg. Deternova + 5 gr/kg. NovaOxy Colores , a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de sangre	4
Mancha de heces fecales	5
Mancha de orina	5
Mancha de aceites lubricantes	5
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	8
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	sí
Recupera el grado de blanco	sí

Este proceso de extracción de impurezas dio un resultado óptimo; se eliminaron las manchas de sangre y heces fecales, se emulsificaron los aceites lubricantes y las prendas conservaron su color lavada tras lavada.

- **Resultados de extracción de impurezas en manteles, poliéster/algodón, en agua blanda (5°A):**

	5 gr/kg. Deternova + 5 gr/kg. NovaOxy Blanco + 5 gr/kg. Novaem PG , a 75°C
Extracción y limpieza	
Mancha de aceites lubricantes, restos comida	4/5
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	9
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	sí
Recupera el grado de blanco.	sí

Con este proceso se limpió adecuadamente la mantelería, se emulsificaron las grasas, se eliminaron manchas de productos alimenticios y se recuperó el grado de blanco lavada tras lavada.

- **Resultados de extracción de impurezas en cobijas, realizado en agua blanda (5°A):**

	5 gr/kg. Deternova , a 75°C
Extracción y limpieza	
Sudor corporal	5
Nivel de espuma	controlado
Dispersión	5
pH en el baño	8
Emulsión	forma la emulsión
Secuestrante	no
Recupera el grado de blanco	no

Con este proceso logramos eliminar completamente las impurezas de las cobijas.

9.2 CONTROL DE PRENDAS LAVADAS CONVENCIONALMENTE, FRENTE A LAS PRENDAS LAVADAS EN ESTA ESTANDARIZACIÓN.

9.2.1 Control de prendas lavadas convencionalmente

En este hospital no realizan el control de las prendas lavadas, sólo separan las prendas manchadas para luego darles un remojo con cloro al 10% + detergente.

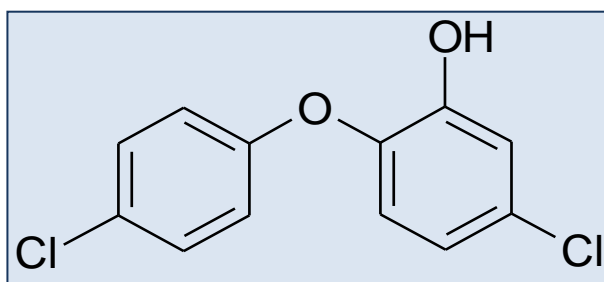
En cuanto a la resistencia de la fibras, ésta se ve afectada por el uso de cloro, que causa daños irreversibles como pérdida de resistencia a la tracción (desgarro y roturas), pérdida de peso y amarillamiento que se acentúa más al ser expuesta al sol.

9.2.2 Control de prendas lavadas en esta estandarización de procesos

Los controles realizados son:

- **Pérdida de resistencia a la tracción.-** Se debe a que el DP, disminuye bruscamente al aumentar el número de lavados, lo que significa que un artículo al ser adquirido presenta un DP igual a 1,200. Después de aplicar 200 lavados a 60⁰C, con detergentes en base a oxígeno activo, las prendas presentan un grado de polimerización de 550 siendo un valor aceptable.
- **Grado de blanco.-** Mediante el uso de detergentes en base a oxígeno activo en los procesos de lavado de prendas a nivel hospitalario, garantizamos la recuperación del blanco lavada tras lavada sin afectar la resistencia de la fibra, o si fuera el caso de las prendas de color, no se afectaría su matiz.
- **Prendas desinfectadas.-** La desinfección de las prendas utilizadas a nivel hospitalario, se realizó con Sanfy Antibacterial (suavizante antibacterial) de efecto prolongado, el cual posee una molécula que brinda actividad antibacteriana persistente.

La fórmula del antibacterial utilizado es: 4,4' dichloro 2-hydroxydiphenyl ether



La actividad microbioestática del antibacterial, es:

Staphylococcus aureus ATCC 9144	0.2
Staphylococcus epidermidis ATCC 12228	0.2
Streptococcus faecalis ATCC 10541	70.0
Corynebacterium xerosis ATCC 373	20.0
Escherichia coli NCTC 8196	0.07
Enterobacter gergoviae ATCC 33028	20.0
Klebsiella pneumoniae ATCC 4352	0.07
Proteus vulgaris ATCC 13315	0.2
Candida albicans ATCC 10259	30.0
Aspergillus niger ATCC 6275	150.0

Los microorganismos que se observan frecuentemente en la transmisión de enfermedades a través de textiles, son:

- Bacterias gram positivas: como la Staphylococcus aureus y Streptococcus pneumoniae. Son la mayor causa de infección en hospitales, pueden generar enfermedades patógenas e infecciones en la piel.
- Bacterias gram negativas: como la Escherichiacoli y Pseudonomas. Causan olores desagradables y pueden propagarse a través de las manos y de la ingesta de comida cruda.
- Virus: como polio, vaccinia, HIV y hepatitis.
- Levaduras: como la Candida Albicans, es un hongo en forma de levadura, que causan infecciones orales y genitales en humanos. Las infecciones sistémicas con hongos, pueden ser causa importante de mortalidad en pacientes inmunosuprimidos (ej. Sida, Quimioterapia, Trasplante de médula).

▪ **Resultados de la actividad bactericida sobre los tejidos:**

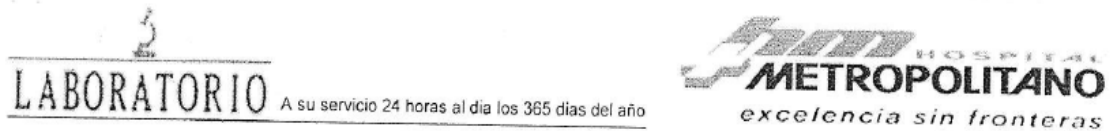
Método (U.S. Standard AATCC 100-1993)

Muestras del tejido (discos de 4 cm. diámetro)

Inoculadas con 10^5 - 10^6 cfu.

Muestras incubadas a 37°C.

Recuento total de bacterias 4, 8 y 24 horas después de la inoculación.



Responsable del Laboratorio: Dra. Eleana Noboa F.

Análisis Clínico

Paciente: 16990801	COMITE DE INFECCIONES	Admisión :
Edad: Años		Fecha de 1ra impresión: 20/01/2011 04:49
Número de Orden : 107008		Origen : CONSULTA EXTERNA
Médico : MEDICO AUTORIZADO EXTERNO		
Fecha de ingreso : 07/01/2011 08:22		

RESULTADO VALOR DE REFERENCIA

MICROBIOLOGIA Y TB

CULTIVO DE SUPERFICIES

MUESTRA: ROPA
ORIGEN : NEO

CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA

SIN CRECIMIENTO EN 48 HORAS

Responsable: TMD. ERIKA PEREZ
09/01/2011 18:03

LABORATORIO A su servicio 24 horas al día los 365 días del año

METROPOLITANO
excelencia sin fronteras

Responsable del Laboratorio: Dra. Eleana Noboa F.

Análisis Clínico

Paciente: 16990801	COMITE DE INFECCIONES	Admisión :
Edad: Años		Fecha de 1ra impresión: 20/01/2011 04:48
Número de Orden : 107006		Origen : CONSULTA EXTERNA
Médico : MEDICO AUTORIZADO EXTERNO		
Fecha de ingreso : 07/01/2011 08:20		

RESULTADO

VALOR DE REFERENCIA

MICROBIOLOGIA Y TB

CULTIVO DE SUPERFICIES

MUESTRA: COBIJAS

ORIGEN :

CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA

SIN CRECIMIENTO EN 48 HORAS

Responsable: TMD. ERIKA PEREZ
09/01/2011 18:02

▪ Características del agua en los procesos de lavado

La dureza total del agua no debe ser superior a los 5⁰A en los procesos de limpieza donde se emplean jabones, la dureza excesiva puede causar problemas como: dificultad para eliminar manchas, pérdida de blancura, pérdida del poder de lavado de los detergentes, pérdida de higiene y proliferación de bacterias.

▪ **Características del agua residual del lavado**

Los parámetros que debe cumplir una agua residual son:

Parámetros	Unidades	Resultados	Límites máximos permisibles	Método
Aceites y grasas	mg/l	1.6	100	MAM-40 APHA3320B modificado
Caudal de descarga	l/s.	0.14	45	Aforo volumétrico
Color	HAZEN	93	----	APHA2120 C
DBO5	mgO ₂ /l.	100	120	MAM-38/APHA5210 B modificado
DQO	mgO ₂ /l.	180	240	MAM-23/APHA 5220C modificado
pH	mg/l.	8	5-9	MAM-34/APHA4500-pH modificado
Sólidos suspendidos	ml/l	76	95	MAM-31/APHA254 0 D modificado
Sólidos sedimentables	°C	menor a 1	10	MAM-28/APHA2540 F modificado
Temperatura	mg/l.	23.1	mayor a 40	MAM-33/APHA2550 D modificado
Detergentes	mg/l.	0.25	0.5	MAM-47/APHA5540

CAPÍTULO X

10. DESARROLLO DE LA GUÍA TÉCNICA

Todos los procesos de limpieza son muy importantes en nuestra vida diaria; más aún si hablamos de una institución dedicada a brindar servicios de hospedaje y otros a diferentes tipos de personas; esto contribuye enormemente a alcanzar el éxito deseado.

Técnicas profesionales de lavado, equipos adecuados en buen estado y manejados por un personal debidamente capacitado, hacen posible una reducción significativa en los costos que representa la operación de la lavandería.

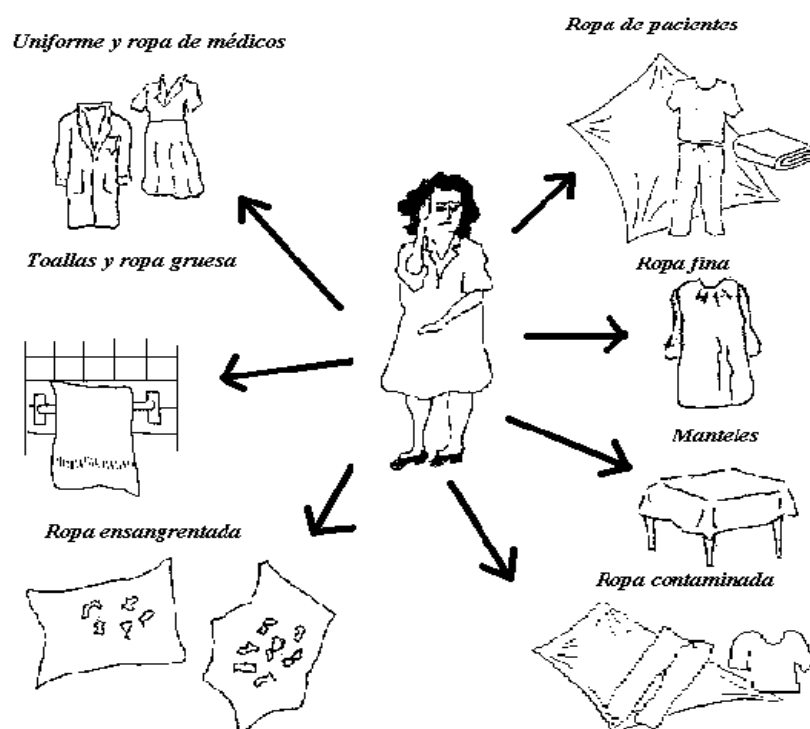
Con esta guía técnica se pretende estandarizar los procesos de lavado de las prendas de uso hospitalario, a fin de evitar la propagación de enfermedades infectocontagiosas; esto se logrará con ayuda del personal/operarios de los equipos de lavandería utilizados, la aplicación de recetas y detergentes de limpieza adecuadas para obtener sus más óptimos beneficios y desinfección de prendas a nivel hospitalario.

10.1 ETAPAS DEL PROCESO DE LAVADO

1. CLASIFICACIÓN DE LA ROPA
2. PESADO DE LA ROPA
3. PROCESO DE LAVADO

4. SECADO
5. PLANCHADO
6. DOBLADO

1. **Clasificación de la ropa.-** Para obtener un buen resultado en el proceso general de lavado debemos iniciar con la correcta clasificación de la ropa, considerando los siguientes aspectos: color, tipo de fibra, tipo y grado de suciedad (normal, manchas).



2. **Pesado de la ropa.-** una vez clasificada la ropa, ésta debe ser pesada en seco para cargarla a la máquina de acuerdo a su capacidad y luego dosificar la cantidad de productos requeridos según el peso y grado suciedad.
3. **Proceso de lavado:** las máquinas utilizadas en los procesos de limpieza y desinfección de las prendas a nivel hospitalario son: lavadora extractora

automática, secadora rotativa automática, centrífuga, plancha de rodillos, plancha de forma.

- **Prelavados:** realizar de 2 a 3 prelavados en frío, durante 3 minutos cada uno. Esto nos ayuda a humectar las prendas y a eliminar suciedad superficial: polvo, suciedades gruesas y manchas rápidamente solubles y dispersables en agua fría.
- **Lavado:** según el grado de suciedad, sugerimos realizarlo durante 15 - 30 min. para que los detergentes y/o auxiliares utilizados puedan actuar óptimamente en la eliminación de la suciedad o manchas de las prendas.

ASPECTOS IMPORTANTES DE CONTROL EN EL LAVADO

- **Tiempo:** nos permite combinar acción mecánica – acción química adecuada.
- **Temperatura:** nos ayuda a solubilizar grasas, incrementar el poder de los químicos, desinfectar, desodorizar, agilizar los procesos y utilizar dosis más económicas.
- **Acción mecánica:** a través de ésta se logra expandir la fibra, mantener una solución homogénea, reducir el tiempo del proceso y remover partículas insolubles.
- **Acción química:** Deternova (detergente), NovaOxy Blanco/Colores (desmanchante/blanqueador), Novaem PG (desengrasante), NovaKomplex (secuestrante), Sanfy Antibacterial (suavizante).

Para tal efecto, a continuación detallamos las propiedades de los auxiliares utilizados en esta estandarización:

- **Deternova.-** Detergente biodegradable de uso general que extrae y elimina toda clase de impurezas de la ropa.
- **NovaOxy Blanco.-** Potenciador del detergente, con oxígeno activo, que ha dejado atrás el uso del cloro, mejora los procesos de lavado recuperando el blanco de la ropa eliminando eficazmente las manchas.
- **NovaOxy Colores.-** Poderoso quitamanchas con oxígeno activo, elaborado especialmente para ropa de color, potencia la acción del detergente, eliminando más de 100 manchas distintas y alargando la vida útil de su ropa.
- **Novaem PG.-** Poderoso desengrasante biodegradable que permite eliminar manchas persistentes de aceites y grasa, efectivo en agua fría.
- **Sanfy Antibacterial.-** Suavizante Antibacterial que brinda un efecto antimicrobiano prolongado de amplio espectro en hongos, mohos y bacterias.
- **Enjuagues posteriores:** están destinados a la eliminación total de la suciedad y residuos de detergentes de las prendas.

Normalmente deben realizarse 3 enjuagues, durante 3 minutos cada uno; el último está destinado al suavizado de las prendas. Sugerimos que éste se realice en caliente y con el mayor tiempo posible de agotamiento, para alcanzar los máximos beneficios del suavizante.

En la siguiente tabla detallamos las recetas con las cuales llegamos a la estandarización de los procesos de lavado de prendas hospitalarias a fin de evitar la propagación de enfermedades infecto/contagiosas; donde damos a conocer que la utilización de productos desmanchantes/blanqueadores en base a oxígeno activo garantizan una adecuada limpieza y desinfección, conservando las prendas y recuperando los blancos lavada tras lavada.

ESTANDARIZACION DE LAVADO DE PRENDAS DE USO HOSPITALARIO

TIPO DE PRENDAS A PROCESAR	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	DOSIFICACIÓN		
			1 - 50 lb	50 - 120 lb.	120 - 180 lb.
ROPA AZUL DE QUIRÓFANO, CONTAMINADA (manchas de sangre, aceites, lubricantes, heces fecales, orina)	Prelavado en frío, 3 min.				
	Prelavado en frío, 7 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onza
	Lavado a 75°C, 15 min	Novaem PG + Deternova + NovaOxy Color	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
ROPA BLANCA CONTAMINADA (manchas de heces fecales, orina, sablón y yodo)	Prelavado en frío, 3 min				
	Prelavado en frío, 7 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onza
	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + Novaem PG + NovaOxy Blanco/Colores	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
ROPA SUCIA NORMAL (sábanas, uniformes)	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco o NovaOxy Colores	4 + 4 onzas	8 + 8 onzas	12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
ROPA SUCIA NORMAL (mandiles de médicos)	Prelavado en frío, 3 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onzas
	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
COBIJAS	Prelavado en frío, 3 min				
	Lavado en frío, 7 min	Deternova	4 onzas	8 onzas	12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
ROPA SUCIA NORMAL (mantelería de cocina)	Lavado a 75°C, 15 min	Deternova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas

4. Secado.- en esta etapa debemos considerar los siguientes aspectos: tipo de fibra, grado de humedad y cantidad de ropa

Según estos aspectos debemos elegir el ciclo adecuado de secado para las prendas, el mismo que no debe sobre secar la ropa, ya que se podrían perder las bondades del suavizante.

Por lo general los ciclos de secado van de 30 a 60 min., es muy importante y recomendable dejar al menos 15 min. en frío, para que las prendas se relajen, recuperen la humedad del ambiente y lograr mejor tacto/efecto del suavizante.

5. Planchado.- la planchadora de rodillo debe usarse únicamente con ropa de tejido plano; el resto de ropa debe plancharse a mano o en planchadores de forma. Esta operación se debe hacer, según las recomendaciones de los fabricantes de las prendas o según el tipo de fibra.

6. Doblado.- en esta etapa debemos considerar el tipo de prenda: toallas, uniformes de pacientes, mantelería, etc.

10.2 CONTROL DE LAS PRENDAS LAVADAS

Para que las operaciones del proceso de lavado se realicen de forma correcta, es preciso tener varios puntos bajo control:

- ‡ Seguir las instrucciones detalladas en el detergente o producto a utilizar.
- ‡ No mezclar nunca productos quitamanchas, la mezcla de sustancias químicas puede producir reacciones peligrosas.
- ‡ Buena ventilación en la zona de lavado.
- ‡ Personal debidamente equipado con guantes, mascarilla, gafas protectoras, etc.
- ‡ Plasmar en el documento apropiado, previamente establecido, todo aquello de lo que se desee dejar constancia, ejemplo: fechas de elaboración/caducidad de los productos, procedimientos a seguir en el proceso de lavado; tenerlo perfectamente localizado y a disposición de todo el personal interesado.
- ‡ Es muy importante que se ponga especial atención en prendas que presentan algún problema de deterioro e incrustaciones, roturas, etc.
- ‡ Comprobar periódicamente el estado de la ropa, las máquinas y elaborar un informe en el que se señale la eficacia de los productos utilizados.

10.3 CONTROL DE LAS PRENDAS DESINFECTADAS

La desinfección de las prendas utilizadas a nivel hospitalario, se realizó con Sanfy Antibacterial, suavizante antibacterial de efecto prolongado que posee una molécula que brinda actividad antibacteriana persistente. Es utilizado en textiles para detener el metabolismo de bacterias, hongos, moho, algas; así como para reducir la formación de microorganismos.

Propiedades del desinfectante utilizado en el lavado de prendas de uso hospitalario.

- ✓ Amplio espectro, antimicrobiano. Sin olor o de olor suave,
- ✓ Rápida acción, no puede ser afectado por factores del medioambiente.
- ✓ Debe ser activo en presencia de materias orgánicas (sangre, esputo, heces) y compatible con detergentes, jabones y otros agentes químicos.
- ✓ No tóxico, ni irritante para el usuario o paciente.
- ✓ Compatible con las superficies, no debe corroer metales ni deteriorar plásticos.

Actividad Microbio Estática del desinfectante Sanfy Antibacterial

Test Organism

Staphylococcus aureus ATCC 9144	0.2
Staphylococcus epidermidis ATCC 12228	0.2
Streptococcus faecalis ATCC 10541	70
Corynebacterium xerosis ATCC 373	20
Escherichia coli NCTC 8196	0.07
Enterobacter gergoviae ATCC 33028	20
Klebsiella pneumoniae ATCC 4352	0.07
Proteus vulgaris ATCC 13315	0.2
Candida albicans ATCC 10259	30
Aspergillus niger ATCC 6275	150

CAPITULO XI

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

Basados en los resultados de las **prendas lavadas con el proceso convencional**, a nivel hospitalario (Hospital de Solca), se concluye que:

- El cloro causa daños irreversibles en las prendas lavadas, especialmente en las de algodón, originando pérdida de resistencia a la tracción (desgarro y rupturas), pérdida de peso y amarillamiento que se acentúa más al ser expuestas al sol.
- Poca acción de las enzimas de los detergentes, el cloro destruye total o parcialmente la acción de los blanqueadores ópticos.
- La descomposición del cloro líquido, puede dar lugar a la formación de gas cloro muy tóxico y compuestos clorados; muchos de ellos, perjudiciales para la salud.

Programas de lavado realizados en esta estandarización de procesos:

- El uso de productos NOVA (detergente, desmanchate/blanqueador en base a oxígeno activo, desengrasante y suavizante antibacterial; nos garantiza una buena limpieza, desinfección y conservación de la prendas.
- Tras 200 lavados sucesivos a 60°C con productos en base a oxígeno activo, el grado de polimerización se mantiene dentro de los niveles adecuados.

- La temperatura es muy importante, en caliente se activa rápidamente al oxígeno activo, logrando desmanchar las prendas y recuperar los blancos.
- Las prendas de color, conservan su color lavada tras lavada.

Las fórmulas de lavado que han dado buenos resultados, son las siguientes:

ESTANDARIZACIÓN DE LAVADO DE PRENDAS DE USO HOSPITALARIO

TIPO DE PRENDAS A PROCESAR	PROGRAMAS DE LAVADO	PRODUCTOS UTILIZADOS	DOSIFICACIÓN		
			1 - 50 lb	50 - 120 lb.	120 - 180 lb.
ROPA AZUL DE QUIRÓFANO, CONTAMINADA (manchas de sangre, aceites, lubricantes, heces fecales, orina)	Prelavado en frío, 3 min.				
	Prelavado en frío, 7 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onza
	Lavado a 75°C, 15 min	Novaem PG + Determova + NovaOxy Color	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
ROPA BLANCA CONTAMINADA (manchas de heces fecales, orina, sablón y yodo)	Prelavado en frío, 3 min				
	Prelavado en frío, 7 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onza
	Lavado a 75°C, 15 min	Determova + Novaem PG + NovaOxy Blanco/Colores	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
ROPA SUCIA NORMAL (sábanas, uniformes)	Lavado a 75°C, 15 min	Determova + NovaOxy Blanco o NovaOxy Colores	4 + 4 onzas	8 + 8 onzas	12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
ROPA SUCIA NORMAL (mandiles de médicos)	Prelavado en frío, 3 min	Novaem PG	2 onzas	4 onzas	5 onzas
	Lavado a 75°C, 15 min	Determova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Lavado a 75°C, 15 min	Determova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas
COBIJAS	Prelavado en frío, 3 min				
	Lavado en frío, 7 min	Determova	4 onzas	8 onzas	12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
ROPA SUCIA NORMAL (mantelería de cocina)	Lavado a 75°C, 15 min	Determova + NovaOxy Blanco + Novaem PG	4 + 4 + 4 onzas	8 + 8 + 8 onzas	12 + 12 + 12 onzas
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.				
	Enjuague en frío, 3 min.	Sanfy	5 onzas	12 onzas	16 onzas

☞ **Control de las prendas lavadas convencionalmente a nivel hospitalario, frente a las prendas lavadas en esta estandarización de procesos.**

A nivel hospitalario (proceso de lavado convencional), no se realiza ningún control en las prendas, sólo se separan aquellas que están manchadas.

Los controles que se realizaron en esta estandarización de procesos son:

- Resistencia a la rotura: gracias al uso de detergentes en base a oxígeno activo, las prendas no se ven afectadas en su resistencia, considerando que la vida útil de una prenda en condiciones normales es de 200 lavados.
- Grado de blanco: con detergentes en base a oxígeno activo, logramos recuperar el blanco de las prendas lavada tras lavada.
- Desinfección de las prendas: usamos un desinfectante de amplio espectro, cuya acción dura 72 horas, garantizando la desinfección de las prendas.
- Calidad del agua: en una lavandería hospitalaria el agua no debe tener más de 5⁰A, la excesiva dureza del agua causa problemas como dificultad en eliminar manchas, pérdida del grado de blanco, pérdida del poder de los detergentes y proliferación de bacterias.

11.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Aplicar correctamente los procesos estandarizados para el lavado de ropa hospitalaria con productos en base a oxígeno activo, a fin de lavar, desmanchar, recuperar el grado de blanco y desinfectar adecuadamente las prendas.
- ✓ Capacitar al personal de lavandería para que realice el control de calidad en cada proceso de lavado de las prendas.
- ✓ Para evitar la proliferación de bacterias durante el lavado, sugerimos utilizar un producto antibacterial en las prendas.
- ✓ Evitar el uso de cloro en los procesos de limpieza de las prendas, ya que éste causa daños irreversibles especialmente en fibras de algodón.
- ✓ Controlar que las personas de lavandería que utilicen productos químicos, estén adecuadamente equipadas con guantes, mascarilla, gafas de protección etc.
- ✓ Si se vierte una sustancia en un recipiente diferente al original, controlar que dicho envase sea correctamente etiquetado.
- ✓ Comprobar periódicamente el estado de la ropa, las máquinas y elaborar un informe en el que se señale la eficiencia de los productos utilizados.

BIBLIOGRAFÍA

- BASF. "Manual: Tintura y Acabados de Fibras de Poliéster Solas o Mezclas, editorial LUDWIGSHAFEN, Alemania
- CEGARRA José. "Fundamentos Científicos y Aplicados de la Tintura de Materiales Textiles, Universidad Politécnica de Barcelona, España ,1980
- LAGIÉRE Robert. "El Algodón", 1ª Edición, Edit. BLUME, Barcelona, 1969
- MOLLEN. "Introducción a los Textiles", Editorial LIMUSA SA., 12ª Edición, México.
- MORALES Nelson. "Guía Textil en el Acabado I", 1ª. Edición, Editorial UTN
- GACEN Joaquín. "Algodón y Celulosa, Estructuras y Propiedades", Terrasa 2000.
- MARTINEZ Martín. Tecnología Textil.
- OTERO, Healthcare "Textile Infection Control Guidelines", National Association of Institutional Linene Management, 2000
- GREENE W, Microbiología contamination control in hospitals.
- Enciclopedia de la OIT, "Trabajadores en sector lavandería industrial".
- Barrie D, Hoffman PN, Wilson JA, Kramer JM. "Contamination of Hospitals linen by Bacillus cerus". Epidemiol Infect 1994.
- Wagner RA."Partitioned laundry improves bacteria control". Hospital JAHA 1966.
- Gonzaga AJ, Mortimer EA, Wolinsky E "Transmission of staphylococci by fomites", JAMA 1964.

- Gellert GA, Waterman SH, Ewert D. “An outbreak of acute gastroenteritis caused by a small round structured virus in a geriatric convalescents facility”, Infect Control Hosp Epidemiol. 1990.
- Revistas ITS
- Diccionario Textil
- Textiles Panamericanos
- Revistas Química Textil

GLOSARIO

H₂O: Agua.

Ca: Calcio.

Mg: Magnecio

DBO₅: Demanda biológica de oxígeno total a los 5 días de ensayo.

DQO: Demanda química de oxígeno.

Fe: Hierro

ppm: Partes por millón.

R/B: Relación de baño.

°A: Grados alemanes.

°F: Grados franceses.

T°: Temperatura.

O/W: Emulsión agua en aceite.

W/O: Emulsión aceite en agua.

O/W/O: Emulsión agua, aceite, agua.

NaCLO: Hipoclorito de sodio.

H₂O₂: Peróxido de hidrógeno.

Mg/l: Miligramos/litro.

Oz: Onzas.

Gr: Gramos.

Lb: Libras.

Min: Minutos.

HBL: Representación cuantitativa de la tendencia hidrofílica o lipofílica de un compuesto.

SS: Sólidos suspendidos.

RPM: Revoluciones/ min.

Ufc/cm²: Cantidad de microorganismos por metro cuadrado.

EPP: Colocación y Retiro de batas y guantes.

DP: Grados de polimerización de una fibra.