

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL



"LA SEGURIDAD INTEGRAL Y LA SALUD  
OCUPACIONAL EN EL SECTOR TEXTIL  
FRENTE A LOS PROCESOS DE APERTURA  
Y MODERNIZACION INDUSTRIAL"

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE HIGIENE Y SEGURIDAD  
INDUSTRIAL

FERNANDO LUIS ORELLANA RODRIGUEZ

LIMA - PERU

1991

A mi Madre Giovanna; a mis abuelos Isacc y Sara, por su inagotable valor y sacrificio. A la memoria de mi tío Pepe, su recuerdo guiará mi camino.

Agradecimiento:

A mi asesor, el Ing. Jorge H. Ruiz Botto,  
por su invaluable aporte en la culminación de la presente tesis profesional.

## INDICE

<b>CAPITULO I: INTRODUCCION</b> .....	1
1.1 PLANTEAMIENTO .....	2
1.2 OBJETIVOS .....	2
1.3 TERMINOLOGIA .....	3
<b>CAPITULO II: LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL PERU</b> .....	10
2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS .....	11
2.2 CARACTERIZACION ECONOMICA Y SOCIO-LABORAL DEL SECTOR TEXTIL .....	12
2.3 ASPECTO LEGAL .....	15
<b>CAPITULO III: EL PROCESO INDUSTRIAL TEXTIL</b> .....	18
3.1 CARACTERISTICAS GENERALES .....	19
3.2 DIAGRAMA DE FLUJO .....	19
3.3 DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES SECCIONES .....	21
3.3.1 HILANDERIA .....	21
3.3.2 TEJEDURIA .....	23
3.3.3 ACABADO Y TINTORERIA .....	25
<b>CAPITULO IV: RIESGOS OCUPACIONALES EN LA INDUSTRIA TEXTIL</b> .....	29
4.1 EL PROBLEMA DE LA SALUD LABORAL EN LA INDUS- TRIA TEXTIL .....	30

4.1.1	CARACTERISTICAS PSICOSOCIALES DEL OBRERO TEXTIL .....	37
4.1.2	ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES O- CUPACIONALES .....	38
4.2	RIESGOS INHERENTES A LAS CONDICIONES FISICO- AMBIENTALES .....	47
4.2.1	EN LA SECCION HILANDERIA .....	56
4.2.2	EN TEJEDURIA .....	57
4.2.3	EN ACABADOS Y TINTORERIA .....	58
4.3	RESULTADOS DE ESTUDIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL REALIZADOS EN CENTROS REPRESENTATI- VOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL .....	62
<b>CAPITULO V: FORMULACION DE UN PROGRAMA DE SEGURI- DAD INTEGRAL PARA LA INDUSTRIA TEXTIL</b>		95
5.1	PLANEAMIENTO .....	96
5.2	ORGANIZACION .....	104
5.3	DESARROLLO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INTEGRAL	111
5.3.1	CONTROL DE RIESGOS OCUPACIONALES .....	112
5.3.1.1	PREVENCION DE LOS ACCIDENTES ...	112
5.3.1.2	CONTROL DE LOS AGENTES QUIMICOS.	125
5.3.1.3	CONTROL DE LOS AGENTES FISICOS .	129
5.3.1.4	CONTROL DE LOS AGENTES BIOLOGI- COS .....	134
5.3.2	NORMAS Y REGLAMENTOS .....	134
5.3.3	EDUCACION .....	136

	Pág.
5.3.3.1 MOTIVACION .....	136
5.3.3.2 ADIESTRAMIENTO EN SEGURIDAD ....	137
5.3.3.3 COMUNICACION .....	141
5.3.4 PREVENCION, PROTECCION Y CONTROL DE IN- CENDIOS .....	142
5.3.4.1 ESTUDIO DE LOS RIESGOS DE INCEN- DIO EN LA PLANTA .....	142
5.3.4.2 MEDIDAS DE PROTECCION Y CONTROL	150
5.3.5 ESTUDIO DE UN PROGRAMA DE EMERGENCIAS EN CASOS DE DESASTRES .....	154
5.3.6 PROTECCION DE RIESGOS NO OCUPACIONALES .	155
5.3.6.1 SEGURIDAD FISICA .....	156
5.3.6.2 SEGURIDAD DE VALORES .....	156
5.3.6.3 SERVICIOS ESPECIALES .....	157
5.4 PRESUPUESTO .....	157
5.5 EVALUACION DE LA RENTABILIDAD DEL PROGRAMA ...	160
5.5.1 COSTOS DE LOS ACCIDENTES (METODO SUGERI- DO ES EL DE COSTOS POR LOS ELEMENTOS DE LA PRODUCCION) .....	160
5.5.2 BENEFICIO DEL PROGRAMA .....	165
<b>CAPITULO VI: CONCLUSIONES .....</b>	<b>170</b>
<b>CAPITULO VII: RECOMENDACIONES .....</b>	<b>177</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>183</b>

## ANEXOS

ANEXO 1 : ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN SEGURIDAD E  
HIGIENE INDUSTRIAL

ANEXO 2 : ENCUESTA SOBRE HIGIENE INDUSTRIAL

ANEXO 3 : HOJA DE INSPECCION

ANEXO 4 : CODIGOS DE COLORES

ANEXO 5 : ESPECTRO DE RUIDO Y CURVA LIMITE DE EX-  
POSICION

ANEXO 6 : FICHA DE ORIENTACION PARA PRODUCTOS QUI-  
MICOS

## CAPITULO I. INTRODUCCION



## 1.1 PLANTEAMIENTO

El estudio de los complejos problemas que significan los riesgos para la salud de los trabajadores, deben ser estudiados con la participación de un ingeniero o encargado de seguridad, como parte de sus actividades de prevención de accidentes, por cuanto es él, quien tiene la necesidad de tomar decisiones para el control de pérdidas por accidentes que presentan en las operaciones y procesos industriales y evitar así las enfermedades ocupacionales, accidentes de trabajo, daños a la propiedad y pérdidas en el proceso.

Las condiciones generales de salubridad en las Empresas textiles, los materiales y las materias primas utilizadas, los productos fabricados, los residuos y los desechos industriales, constituyen fuentes de contaminación ambiental, cuya naturaleza es necesario conocer, evaluar y controlar.

Con este fin, en la presente tesis, hemos considerado a las Empresas textiles mas representativas; es decir, aquellas que tienen todos los procesos textiles; o sea hilandería, tejeduría, tintorería y acabados textiles y que además utilizan como materia prima el algodón.

## 1.2 OBJETIVOS

Los objetivos de la presente tesis son los siguientes :

- a) Evaluar los riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores de la industria textil.
- b) Formular un programa de seguridad integral como modelo de aplicación en la industria textil frente a los procesos de apertura y modernización industrial con el propósito de contribuir a resolver un problema, que es muy preocupante en nuestro país.
- c) Culminar mi etapa universitaria mediante la obtención del título profesional de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial y sumarse así a los profesionales que nuestro país necesita.

### 1.3 TERMINOLOGIA

**ACCIDENTE.** Es una ocurrencia no planeada ni buscada que interrumpe e interfiere la actividad laboral.

**APRESTAR.** Proceso de pasar los hilos y las telas por una solución de goma para darles consistencia.

**APRESTO.** Solución de agua, harina, cebo y jabón que se utiliza para fortalecer el hilo.

**ARRUMAR.** Colocar las piezas de tela en los lugares predeterminados según calidades.

**BALANCIN.** Rueda que sirve para levantar o bajar las planchas de alimentación de la máquina torcedora de hilos.

**BATAN.** Plancha de madera colocada en la parte superior de la máquina de tejer y por donde circula la lanzadera.

**BATANES.** Máquinas que rompen y mezclan las fibras para formar la napa de algodón.

**CARDAS.** Conjunto de púas de alambre adheridas a un tambor (doffer) que estiran y desechan la fibra corta y forman un velo de fibra cardada uniforme.

**CARRETES.** Cilindros taladradas en las que se enrollan los hilos.

**CILINDRO CARDADOR.** Un cilindro envolvente, rápido y de regular dimensión de la máquina de cardar, cubierto por millones de dientes de acero que levantan la fibra de algodón y que trabajan conjuntamente con otros rollos para peinar las fibras paralelamente y desechar las partículas pequeñas.

**CODIGO SANITARIO.** Es la agrupación coherente y sistemático de leyes dictadas con el propósito de promover, proteger y recuperar la salud de la colectividad.

**CONTAMINACION AMBIENTAL.** Es la presencia de sustancias o formas de energía que por diversas circunstancias son descargadas al ambiente y que debido a la concentración o nivel que alcanzan son capaces de causar molestias o incidir negativamente en la salud de las personas y animales, o causar daños a las plantas y a la propiedad en general.

**CONTINUAS.** Máquinas de hilar de rotación continuada, los que producen el hilo, se les llama también torneros.

**DESMOTAR.** Acción de separar la pepita o semilla de la

bellota del algodón.

**DECIBELES.** Unidad de medida del nivel de presión del sonido en unidades logarítmicas corregidas, es una escala logarítmica práctica para medir los sonidos causados en el tremendo ámbito de las presiones de sonido que se encuentran y la forma lineal de la respuesta del oído, éste tiende a responder en forma logarítmica a la intensidad de un estímulo acústico. El decibel es una unidad sin dimensiones que expresa el logaritmo del cociente entre una cantidad medida y la cantidad de referencia. (según normas Norteamericanas utiliza un nivel de referencia de  $0.0002$  microbarios ó  $2 \times 10^{-5}$   $\text{nw/m}^2$ ).

**DECIBELIMETRO.** Es el instrumento utilizado para las mediciones de niveles de ruido, consta de un micrófono, un amplificador, filtros eléctricos, atenuadores amplificador y un dial de fácil lectura graduada en decibeles (dB), funciona a pilas.

**ESTIRAJE.** Proceso de extraer las fibras que no cumplen con las especificaciones.

**EXCENRICAS.** Piezas cuyos ejes son distintos del centro de figura y que tienen por objeto transformar un movimiento circular continuo en movimiento rectilíneo alternativo.

**ENFERMEDAD OCUPACIONAL.** Es toda alteración de la salud que sufren los trabajadores, producida por la acción lenta y repetida y duradera de agentes físicos, químicos o biológicos presentes en la industria, los que progresiva-

mente ocasionan alteraciones orgánicas y psíquicas a los trabajadores expuestos, dando lugar a incapacitados para el ejercicio normal de las ocupaciones o la muerte.

**EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.** Es cualquier elemento personal destinado a evitarse al trabajador daños que podrían ser ocasionados por acción de agentes físicos, químicos o por accidentes. Es considerado como la última línea de defensa, ya que éstos no pueden reducir los peligros en sí, solamente levantarán, en la mayor parte de los casos, una frágil barrera contra ellos, la que debe ser observada y mantenida constantemente.

**EQUIPO PROTECTOR.** Es un dispositivo, una instalación, un vestuario especial o cualquier otro medio para la protección adecuada del trabajador contra los riesgos físicos, químicos o de seguridad.

**FOTOMETRO.** Es un instrumento usado para medir la iluminación, que consiste en una lámina transparente, una celda fotoeléctrica, contactos anterior y posterior de la celda, un microamperímetro con escala graduada, generalmente en bujías-pie y una cubierta protectora.

**HILATURA.** Se entiende por hilatura el conjunto de operaciones necesarias para formar un hilo, ya sea empleando fibras de longitud limitada o filamentos continuos.

**HIGIENE INDUSTRIAL.** Es una ciencia y un arte que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones que se originan

en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedad, perjuicios a la salud o al bienestar, o incomodidad e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de la comunidad.

**JIGGER.** Tipo de máquina donde se realiza el teñido de la tela.

**LANZADERA.** Pieza de madera usada para cargar la bobina de hilo de trama que corre a través de los hilos de la urdimbre para formar el tejido.

**LESION ACCIDENTAL.** Denota daño al trabajador a causa de un accidente, no comprende daño a la salud del trabajador a menos que provenga de un accidente.

**LISO.** Pieza de telar que divide los hilos de la urdimbre para que pase la lanzadera // Gancho de alambre provisto de tres orificios, dos en los extremos con espacios de luz para enganchar y uno central cerrado por donde pasan los hilos.

**MANUARES.** Son máquinas que realizan el estiraje de las fibras para desechar las fibras cortas. Se denomina también **MECHERAS O ESTIRADORAS.**

**MECHAS.** Son cintas de fibras de algodón que provienen del velo y que las origina un dispositivo de las máquinas cardadoras.

**NAPA.** Especie de sábana compacta de fibras escarmentadas y mezcladas que producen las máquinas de batanes.

**PINZAR.** Acción de extraer las hilachas y elementos extraños de la tela con una pinza de mano.

**PLANCHAS DE ALIMENTACION.** Planchas alargadas de metal sobre las cuales están colocadas los tubos que acondicionados por las fajas de transmisión dan movimiento circular a las canillas para ser llenados con estirado.

**RESINA.** Sustancia química que se aplica a las telas.

**ROMPEDORA-ABRIDORA.** Máquina que se utiliza para escarmentar y romper la fibra de algodón.

**RUIDO.** Un sonido no deseado por el que escucha, dado que es desagradable, interfiere con la percepción del sonido deseado y que puede ser fisiológicamente dañino.

**SALUD OCUPACIONAL.** Tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones; evitar el desmejoramiento de la salud causado por la condición de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos, ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psíquicas y en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.

**SEGURIDAD INDUSTRIAL.** Es un conjunto de técnicas que, armónicamente combinadas, responde a un doble objetivo 1) controlar o disminuir los riesgos a que está sometido el personal al realizar sus actividades y 2) procurar la optimización del proceso industrial. Se puede decir también, que la seguridad industrial, es una ciencia en sí misma porque es un conjunto de principios y de técnicas que forman una doctrina, metodológicamente formada y or-

denada al fin que se persigue, es decir, a la prevención de los accidentes.

**TRAMA.** Conjunto de hilos que cruzan a la urdimbre para formar la tela.

**URDIMBRE.** Conjunto de hilos paralelos entre los que pasa la trama para formar la tela.

**URDIR.** Preparar la urdimbre para el tejido.

**VELU.** Conjunto de fibras uniformes que forman una especie de tul y que son originados por las cardas.



## CAPITULO II. LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL PERU

## 2.1 ANTECEDENTES HISTORICOS

La industria textil es la más antigua en el Perú, sus orígenes habría que buscarlos en la época incaica que es cuando aparecen los telares de cintura y de mano como una de las ocupaciones favoritas de una cultura eminentemente agraria y familiar en la que la confección de vestidos y los mantos alcanza elevadas características de bondad en la confección, de persistencia en el tejido y de belleza en el colorido.

Más tarde, en el Virreynato, los Españoles establecieron la encomienda y la mita en el Perú como fórmula social para obtener la mano de obra para las tareas agrarias y "manufactureras", la que "alcanzó la mas alta jerarquía fue la de los paños". Ella dio lugar a los obrajes.

En la etapa Republicana es donde encontramos la primera noticia del aparecimiento del primer telar con la maquina correspondiente movilizado a tracción hidráulica. Ella ocupaba un gran espacio y era asombrosa por la multitud de piezas y movimiento y efectos diversos que producía la velocidad del movimiento de sus piezas, lo cual era dañino para la salud del trabajador.

El aparecimiento y el uso de esta máquina en el Perú, marca una etapa de incuestionable importancia en el proceso de la transformación mecánica de la industria textil. Desde los primitivos tiempos del huso y de la rueca hasta

el primer telar de "cintura" y el de "mano", por la instalación de este gran telar de tres cuerpos, hasta llegar a nuestros días con el apareamiento y la utilización del telar automático, puede decirse que éstos implementos desde el más rudimentario hasta el más complicado y eficiente de hoy, determina el cuadro gráfico de la transformación histórica de nuestra economía.

## 2.2 CARACTERIZACION ECONOMICA Y SOCIO-LABORAL DEL SECTOR TEXTIL

Es conocido que el sector industrial se constituye en uno de los sectores más importantes dentro de la estructura del Producto Bruto Interno, es así que durante los últimos ocho años, ha generado aproximadamente la cuarta parte del total de la producción nacional, alcanzando su tasa de crecimiento en el periodo el 2.9% del promedio anual. Por tanto, no debe llamar la atención que en el mediano y largo plazo su crecimiento guarde una alta correlación con el PBI nacional (2.1% promedio anual para el mismo periodo).

De otro lado, en términos generales, el sector muestra un elevado grado de respuesta, en el corto plazo, ante variaciones coyunturales del gasto agregado. Es así que durante 1983, año en que el gasto per-cápita real experimenta un serio deterioro, la producción industrial se contrajo en 17%. En cambio durante 1985 y 1987 mientras el

PBI total crecía en 8.3% promedio anual, el sector industrial lo hacía a una tasa de 14.4%.

Estas dos características globales del sector industrial alta participación en la generación de valor agregado y significativa elasticidad con respecto del desenvolvimiento del gasto agregado son también observables en la actividad textil. En dicho orden de ideas, mientras que en 1983 acompañó al proceso recesivo con una contracción del 14.1%, durante el período 1985-1987 experimentó un crecimiento promedio anual del 9.4%. Se puede mencionar también que la industria textil ocupa un lugar preponderante, representando el 15% de la producción total del sector industrial, ocupando el segundo lugar como generador de empleo y exportando más de tercera parte del total de exportaciones no tradicionales del país.

Si bien es cierto que el grado de concentración en el sector textil está generalmente ligado a su nivel de integración, el número de ramas productivas que intervienen en forma directa o indirecta en el proceso de producción es variado. Podría precisarse que las etapas que la conforman, con relación al grado de integración e interdependencia con otros sectores, son : La agropecuaria (producción de lana y algodón), la manufactura (industria textil y química); y las actividades complementarias (desmote de algodón y comercialización).

En cuanto al índice del volumen físico de la producción se evidencia para el periodo analizado 1980-1987, un crecimiento del 2.9% para la industria en general, este indicador incluye el periodo recesivo por el cual atravesó la industria entre los años de 1982 y 1983, arrojando índices de producción del 65% por debajo de los actuales.

Dentro del sector industrial destaca por su dinamismo el sector textil, con una tasa promedio de crecimiento anual de 4.1%, y dentro de éstos los subsectores de hilados, tejidos, acabado textil y el tejido de punto. Para estos sectores, sin embargo 1983 también se presenta como el año más crítico como consecuencia de la recesión general de la economía, como producto de los derechos compensatorios impuestos por otras naciones y por los fenómenos climatológicos ocurridos, que afectaron sensiblemente los cultivos de algodón interrumpiendo parcialmente el abastecimiento interno.

Es de destacar, los niveles de crecimiento de la producción del sector textil, pues durante los cinco primeros años de la década de los 80 se tuvo una tasa promedio anual de 1.9%, sin embargo, en los dos últimos años reflejan un crecimiento promedio anual de 9.4%, lo que, como ya se notó, estaría explicado por la elevada elasticidad del sector textil frente a la demanda interna.

El salario de los trabajadores textiles está sujeto al

sistema de reajuste automático fluctuando de acuerdo al índice de precios al consumidor que publica el Instituto Nacional de Estadística. Como se sabe el salario de los trabajadores textiles hasta el 31-12-86 se expresó en Soles base en 1945, con la dación de la R.M.N° 100-87-TR de fecha 15-03-87, los soles base de 1945 fueron convertidos a Intis a partir del 01-01-87 creándose para tal efecto la tabla de conversión del salario básico textil, donde a cada base salarial de 1945 le corresponde una cantidad de Intis al 01-01-87, habiendo 3 tipos de modalidad salarial: jornal, destajo y mixto.

### 2.3 ASPECTO LEGAL

La constitución política del Perú, aprobada en 1979, establece en su artículo primero que la persona humana es el fin supremo de la sociedad y el Estado, esto quiere decir que el Estado está obligado a velar por la salud y bienestar del capital humano, que es lo fundamental para el desarrollo de un país. Para ello debe establecer los medios de seguridad e higiene ocupacional que la propia actividad requiere.

Todo individuo tiene derecho a la vida, así lo establece el artículo tercero de la declaración universal de los derechos humanos, el cual ha sido incluida en nuestra legislación por resolución legislativa N° 13282.

La constitución del Perú no podía estar opuesta a este principio, por eso en los artículos segundo y cuarenticuatro y en especial el cuarentisiete, asume un rol protagónico de defensa irrestricta a la vida, a través de diferentes canales, protegiendo a los trabajadores con medidas de seguridad e higiene industrial, previniendo los riesgos ocupacionales y garantizando la salud y la integridad física y mental de todos los trabajadores. En todo establecimiento industrial debe redactarse reglamentos internos de seguridad. En los lugares donde laboren por lo menos 50 trabajadores, el empleador debe constituir un comité de seguridad integrado por igual número de representantes de trabajadores y empleadores.<sup>1</sup>

También es de cumplimiento de los empleadores el de proporcionar equipos de protección personal a los trabajadores y éstos el de cuidarlos. También los trabajadores deben cumplir con las normas de seguridad internas de la Empresa, la transgresión de ésta puede ser causal de despido.

Las Empresas también deben desarrollar sus actividades industriales sin afectar el medio ambiente ni alterar el equilibrio de los ecosistemas y cumplir con las normas legales que existe sobre ello.

---

<sup>1</sup> Reglamento de seguridad industrial

De acuerdo a la ley, el accidente de trabajo es definido como la lesión corporal sufrida por el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. Como se habla de lesión corporal, la doctrina lo entiende en su sentido amplio precisándose que ésta puede ser anatómica, funcional, sensorial, etc.

Todo accidente que se produzca debe ser investigado de inmediato por el inspector del IPSS, quién emitirá un informe dentro de las 24 horas. El informe de la comisión deberá emitirse en un plazo no mayor de 30 días.



### CAPITULO III. EL PROCESO INDUSTRIAL TEXTIL

### 3.1 CARACTERISTICAS GENERALES

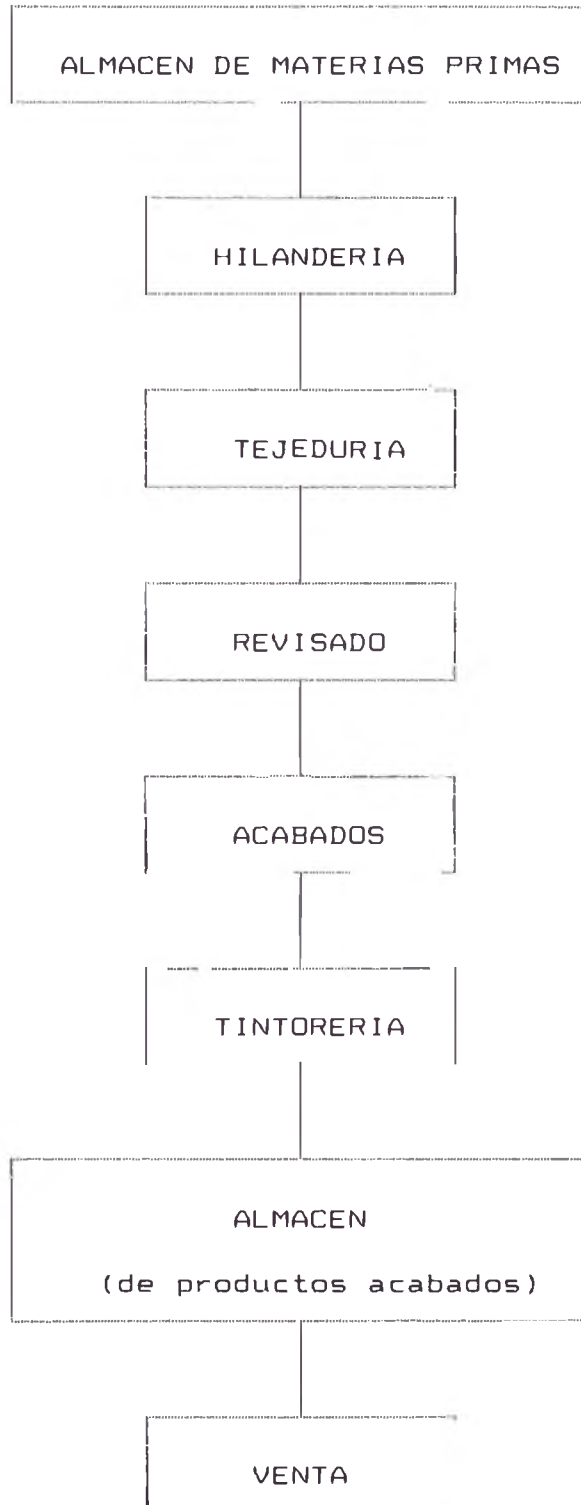
El proceso industrial textil, es el proceso de transformación de la materia prima textil (fibras naturales, artificiales y sintéticas) en hilos y tejidos, y con un posterior proceso de acabado, se transforma para su comercialización y utilización por las personas. Dentro de las fibras naturales tenemos las de origen animal (seda natural, pelo de una serie de animales como la llama, alpaca, etc.), vegetales (de semilla: algodón, fibra de tallo, de hoja y de frutos), minerales como el asbesto y el amianto que son utilizados como aislantes del calor y el fuego, ya que estas fibras resisten altas temperaturas sin quemarse.

Las fibras artificiales son elaboradas a base de procedimientos químicos, siendo su objetivo la imitación de la seda natural.

### 3.2 DIAGRAMA DE FLUJO

En el siguiente diagrama de flujo mostramos el proceso industrial textil.

DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA EMPRESA TEXTIL



### 3.3 DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES SECCIONES

#### 3.3.1 HILANDERIA

El objetivo de la hilatura es la transformación de las fibras en hilos. Para efectuar esta tarea se emplean diferentes maquinarias, adecuadas para cada longitud de fibras. Pero todas las ramas y todos los procedimientos de la hilatura tienen en común lo siguiente : Después de limpiar y aflojar las fibras en forma adecuada para cada tipo, primero se forma una cinta de ella, éstas se afinan mediante un aumento de su longitud (estiraje), cuidando de conservar, y de ser posible acrecentar su uniformidad. Tan pronto se alcance la finura del hilo definitivo, éste se forma y robustece mediante la torsión, la cantidad de torsión selecciona según las necesidades en cada caso.

Los siguientes son los pasos y maquinarias usados en el proceso de la hilatura.

**ABRIDORAS Y BATANES :** Son máquinas destinadas a abrir y batir las pequeñas masas de algodón, eliminando de ellas los fragmentos de hojas, cápsulas, fibramuerta, polvo, etc. que pueden contener, con ellas mismas se forman después las telas de fibras que se arrollan, formando unos cilindros que facilitan su conducción a las máquinas sucesivas. Las abridoras y batanes no son máquinas específicamente distintas; sin embargo, puede decirse que los batanes generalmente están provistos de reguladores de a-

limentación y del aparato para la formación de las telas, mientras que las primeras suelen carecer de ambos dispositivos.

**CARDA :** La carda de chapones giratorios para algodón (y fibrana) tiene por objeto separar minuciosamente unas fibras de otras, separando las útiles de las muertas, de las excesivamente cortas y de cuantas impurezas no hayan sido eliminadas en las operaciones anteriores, transformando la tela de fibra en un velo que se condensa en una cinta denominada cinta de carda, que caracteriza el embrión del hilo que con aquella podrá formarse.

**MANUAR.-** El manuar tiene como objeto disponer paralelamente las fibras que componen la cinta de carda y regularizar el número de esta última sometiéndola a un proceso consistente en repetidos doblados y estirados. Sin esta operación no sería posible adelgazar regularmente la cinta para obtener una mecha hilable desde el momento que la cinta de carda se obtuvo por condensación de un velo de fibras dispuestas en todas direcciones sin uniformidad de clase alguna.

**PEINADORAS PARA ALGODON.-** Como el manuar va colocando paralelamente las fibras y corrige las irregularidades de número de las cintas, la peinadora, al no tener necesidad de alinear las fibras, tiene como misión principal la de separar las últimas impurezas que puedan existir en las

fibras, eliminando de éstas aquellas que sean demasiadas cortas o inferiores a una determinada longitud, a continuación son llevadas a una reunidora de cintas.

**MECHERAS.-** La finalidad de estas máquinas consiste en reducir la cinta procedente del manuar para obtener una cinta suficientemente delgada para ser hilada, con el objeto de hacer posible tal adelgazamiento es necesario dar a la mecha unas cuantas vueltas de torsión, pues de lo contrario se rompería; dicha torsión debe ser ligera para imprimirla una resistencia suficiente, pero no tanta que pueda impedir el deslizamiento de las fibras que es necesaria para el estiraje.

**CONTINUA DE ANILLOS.-** Esta máquina de hilar (inventada por Jencks-Thorp), se denomina "continua" porque, de la misma manera que la aleta, produce y al mismo tiempo enroscará el hilo de manera continuada, mientras que las máquinas de hilar intermitentes (selfactina) ese mismo trabajo se produce en dos períodos distintos.

### 3.3.2 TEJEDURIA

Es el proceso mediante el cual se transforma el hilo en tejido, mediante un proceso que comprende varias etapas, las cuales se pasan a describir a continuación :

El proceso se inicia con las máquinas preparadoras para el tejido, que comprenden todas aquellas que siendo ali-

mentadas con hilos precedentes de la hilatura (crudos o teñidos), bajo la forma de madejas, husadas, carretes, etc., producen canillas de trama susceptible de ser introducidos en las lanzaderas, o bien nuevos carretes o bobinas de urdimbre que permiten obtener en los urdidores y encoladoras los plegadores de urdimbre para cargar el telar.

Las máquinas que preparan las canillas de trama que deben colocarse dentro de la lanzadera son de diversos tipos, según el género de hilos que se emplee. Las devanadoras (encarretadoras) son las máquinas que preparan el hilo que constituyen la urdimbre de los tejidos, arrollándolas sobre carretes u orillos cilíndricos o cónico. Los urdidores son máquinas que sirven para preparar los plegadores de urdimbre para pasar directamente al telar. El encolado de la urdimbre tiene por objeto recubrir e impregnar el hilo con el apresto o cola que uniendo las fibras entre sí, aumenta la resistencia de los hilos y permite a veces adherir la pelusa a su superficie, haciéndola más lisa, y que con frecuencia aumenta su volumen y se incrementa casi siempre el peso, logrando con ello mayor beneficio.

Los hilos tienen que pasar también a través del peine de batán, cuya misión es adosar regularmente las tramas insertadas, batiéndolas contra el tejido anteriormente for-

mado. Para que el telar pueda pararse inmediatamente es necesario impedir que continúe moviéndose sus elementos, frenando el árbol principal sin restar apenas la transmisión. La parada en el tiempo más breve posible es necesario en caso de accidente o error, o bien cuando se rompe un hilo o una pasada.

Generalmente el freno está formado por una palanca tangente al volante y que forma un arco, de modo que afecta a toda una porción que presiona sobre el volante cuando la palanca de mando interrumpe el movimiento. Los frenos que en el telar deben actuar automáticamente se sitúan, por razones de sencillez, a la cabeza de la palanca de mando, la cual precisa un pequeñísimo desplazamiento para determinar la parada o la marcha.

### 3.3.3 ACABADO Y TINTORERIA

Esta última parte comprende todas aquellas operaciones que deben sufrir el tejido crudo para darle el acabado adecuado a las múltiples exigencias de la moda y la industria, en una palabra, para hacerla vendible. Dichas operaciones son conocidas en la industria con términos distintos, como acabado, apresto, etc., que en general, abarcan todo el proceso, aparte del teñido y el estampado.

El proceso se inicia con el revisado de las piezas que se realiza con máquinas y aparatos sencillos que se utilizan



para hacer pasar el tejido frente a la operaria revisadora, a fin de que pueda purgarlo quitando con unas pequeñas pinzas los copos, nudos mal hechos y cosas semejantes que no deben presentar un tejido regular, o para que lo repase simplemente, comprobando el tipo, la regularidad y eliminando hasta donde sea posible las manchas y otros defectos. El tejido corre sobre el tablero delante de la operaria, atraído por un cilindro movido por la transmisión, y desciende, guiado por un plegador pendular para que sea recogido por la parte baja posterior.

Después vienen las máquinas para lavar, desencolar, clorar, acidular, etc., para que los hilos en madeja, en el teñido, sostenido por unos rodillos giratorios (por ejemplo de porcelana), actúan chorros de agua a presión y la que va renovándose en la tina.

Por lo que respecta a los tejidos, podemos reunir en esta clase todas las máquinas que sirven para lavarlas con agua simple o los que hacen pasar las soluciones diluidas de cal, cloruro de cal, ácidos sulfúrico clorhídrico, etc.

El secado definitivo puede obtenerse de distintos modos : al aire libre exponiendo a la intemperie los tejidos mojados; en cámaras adecuadas de aire caliente como las ramas de secado; o en cámaras (Hout-Flues) que se hallan en las instalaciones de estampado, o bien cámaras expen-

dedoras de corriente de aire caliente; el secado puede tener lugar, dentro de cámaras, por irradiación, haciendo pasar las piezas en la proximidad de superficies que irradian calor, como placas metálicas calentadas a vapor o eléctricamente (Hout-Flues de placa) : finalmente, el secado puede obtenerse haciendo entrar en contacto las piezas mojadas con superficies calentadas, como en los secadores de cilindros.

El blanqueo o decoloración de los hilados de algodón, exige ante todo hervir éstos al agua con carbonatos o hidrato sódico para saponificarlas, procediendo a eliminar después las materias grasas, la cera, el ácido pectínico que casi siempre acompañan a las sustancias vegetales y las materias colorantes naturales. El decolorante más empleado es el cloruro de calcio, por ejemplo, en soluciones de 1 ó 2 Bé, durante cinco horas, efectuando sucesivamente el lavado y la inmersión en una solución fría de ácido sulfúrico 1-2 Bé, durante una hora. La mercerización tiene por objeto especial proporcionar brillo a las fibras que forman los hilados de algodón, los cuales, al aumentar de volumen y peso (del 4 al 5 por 100), adquieren también una mayor resistencia y mayor afinidad por los tintes. Para mercerizar los hilos de algodón, se necesita primeramente, quitar las impurezas naturales (ácido pectínico, ceras, grasas, resina, coloración) y los que eventualmente son debidas al engrasado y apresto, haciéndo-

dolos hervir en agua, sometiéndolas a una colada con soluciones débilmente cáusticas y lavando y exprimiendo después.

## CAPITULO IV. RIESGOS OCUPACIONALES EN LA INDUSTRIA TEXTIL

#### 4.1 EL PROBLEMA DE LA SALUD LABORAL EN LA INDUSTRIA TEXTIL.

En la industria textil es frecuente la exposición a los polvos vegetales, como los polvos de algodón que se producen al abrir las pacas y durante el soplado, el cardado, la hilatura y el tejido; esta afección se caracteriza por opresión torácica y respiración superficial, o cualquiera de ambas, que ocurren cuando el obrero reanuda sus labores después de cierta ausencia.

En los individuos que sufren la bisinosis (enfermedad debida al polvo de algodón, lino, cáñamo blando, etc), puede sobrevenir finalmente la incapacidad respiratoria permanente<sup>2</sup>. Otro tipo de enfermedades respiratorias causadas por los polvos vegetales comprenden alteraciones inmunológicas del paránquima pulmonar, que pueden hacerse irreversible al cabo de exposiciones prolongadas. Las enfermedades originadas por este tipo se denominan, en conjunto, neumonitis alérgicas extrínsecas o neumonitis por hipersensibilidad. El yute y la lana artificial también en forma de polvo fino, pueden llegar a producir lesiones en el sistema respiratorio. Estas afecciones son generalmente de tipo catarral. Los trabajadores que se ocupan en labores con lanas o crines, así como huesos

---

<sup>2</sup> Límites de exposición profesional que se recomiendan por razones de salud; algunos polvos vegetales (algodón, lino, cáñamo blando), OMS-OPS.

y otros residuos de animales, están expuestos a la carbuncosis. El contagio en el hombre es generalmente por la piel, aunque puede ocurrir por otras vías.

Para la protección de los trabajadores contra esta enfermedad, se recomienda que toda persona que trabaje con estas materias se lave bien las manos y parte de la piel expuesta. Si hay alguna herida, aún por pequeña que sea debe tratarse inmediatamente a fin de desinfectarla bien.

Los trabajadores que tienen rasguños o heridas no deben trabajar a menos que utilicen guantes de buena calidad y vestidos apropiados. Se recomienda en estos casos se le suspenda del trabajo hasta que sane la herida.

El tétano puede sufrirlo cualquier persona, pues el agente causal es el bacilo de Nicolaier que vive en estado activo en el suelo, en el polvo, en el heno, etc,. La vía de entrada es la cutánea, siendo suficiente una pinchada de clavo o pequeño corte de la piel para que el bacilo entre en el organismo. Se recomienda como tratamiento la administración de suero antitetánico siempre que se sospeche que la herida se haya contaminado.

La dermatosis profesional se produce por lesiones a la piel debido a la acción provocada por agente físicos o químicos durante el curso del trabajo. También las radiaciones ultravioletas, las infrarojas y sustancias radiactivas son causas también de dermatosis profesional.

CUADRO N° 1

TOTAL DE TRABAJADORES DE LAS 10 PLANTAS  
POR CONDICION LABORAL Y SEXO

	ESTABLES			EVENTUALES			TOTAL		
	H	M	T	H	M	T	H	M	T
1. San Pedro	121	-	121	124	-	124	245	15	245
2. Cuvisa	322	6	328	-	-	-	322	6	328
3. Perú-Lana	87	-	87	15	-	15	102	-	102
4. La Unión	56	-	56	25	-	25	81	-	81
5. Ind. Hilandera	30	-	30	36	-	36	66	-	66
6. Nuevo Mundo	629	-	629	140	-	140	769	-	769
7. Cintas Arbona	25	8	33	17	10	27	42	18	60
8. Karal	19	-	19	-	-	-	19	-	19
9. Textil Mundial	29	1	30	14	-	14	43	1	44
10. Conf. Ayres	4	15	19	-	-	-	4	15	19
<b>TOTAL</b>	<b>1322</b>	<b>30</b>	<b>1352</b>	<b>371</b>	<b>10</b>	<b>381</b>	<b>1693</b>	<b>40</b>	<b>1733</b>
<b>%</b>			<b>78.0</b>			<b>22.0</b>	<b>97.7</b>	<b>2.3</b>	<b>100</b>

REFERENCIA : C.I.E.D. 1984, ESTUDIO EN 10 CENTROS TEXTILES.

CUADRO N° 2

TIEMPO DE TRABAJO EN EMPRESA Y PUESTO

(Promedio)

FABRICA	SEC-TOR	TOTAL POR FAB/S	SIN RESPUESTA	Nº DE TRABAJADORES	AÑOS ACUMULADOS EN LA EMPRESA	PROMEDIO INDIVIDUAL	SIN RESPUESTA	Nº DE TRABAJADORES	AÑOS ACUMUL. EN EL PUESTO DE TRABAJO.	PRO. INDIV.
SAN PEDRO		30	6	24	224,5	9,35	21	9	80	8,88
	Hil.	12	2	10	1,05	10,5	8	4	37	9,25
	Tej.	5	2	3	16,5	5,5	5	0	-	-
	R-A	8	1	7	95	13,5	5	3	41	13,6
	Aux.	5	1	4	8	2,	3	2	2	1,0
CUIVISA		42	12	30	531	17,7	21	21	289	13,7
	Hil.	15	3	12	215	17,91	7	8	125	15,6
	Tej.	17	6	11	204	18,5	9	8	99	12,3
	R-A	8	3	5	69	13,8	4	4	40	10,1
	Aux.	1	0	2	43	21,5	1	1	2	1,0
NUEVO MUNDO		80	25	55	557,2	10,1	42	38	364,75	9,59
	Hil.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tej.	42	10	32	323,7	10,11	23	19	158,2	8,3
	R-A	27	11	16	177	11,06	15	12	150,	12,5
	Aux.	11	4	7	56,5	8,0	4	7	56,5	8,0

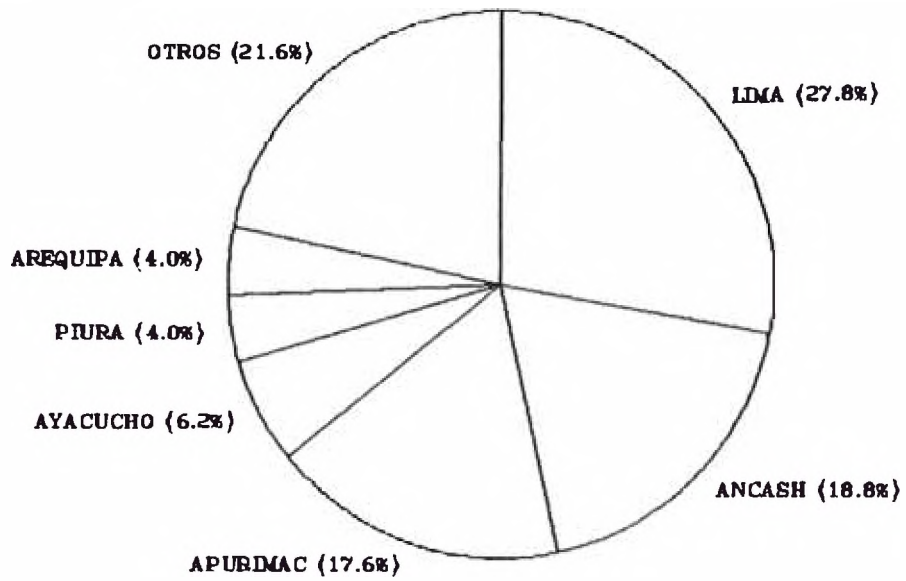
REFERENCIA : C.I.E.D. 1984, ESTUDIO EN 10 CENTROS TEXTILES



GRAFICO N° 1

**PROCENDENCIA DE TRABAJADORES**

SEGUN NACIMIENTO POR DEPARTAMENTO

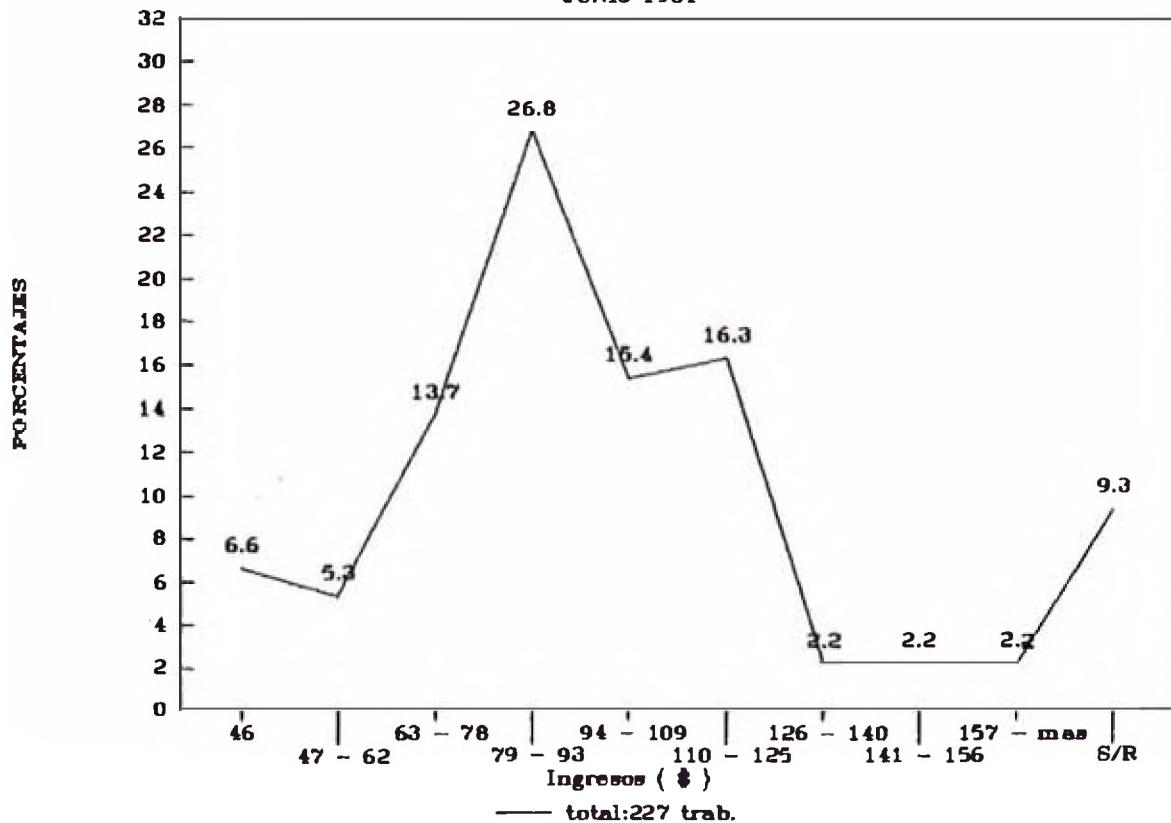


REF. : CI ED, 1984

GRAFICO N° 2

**INGRESOS MENSUALES MANIFESTADOS**

JUNIO 1984

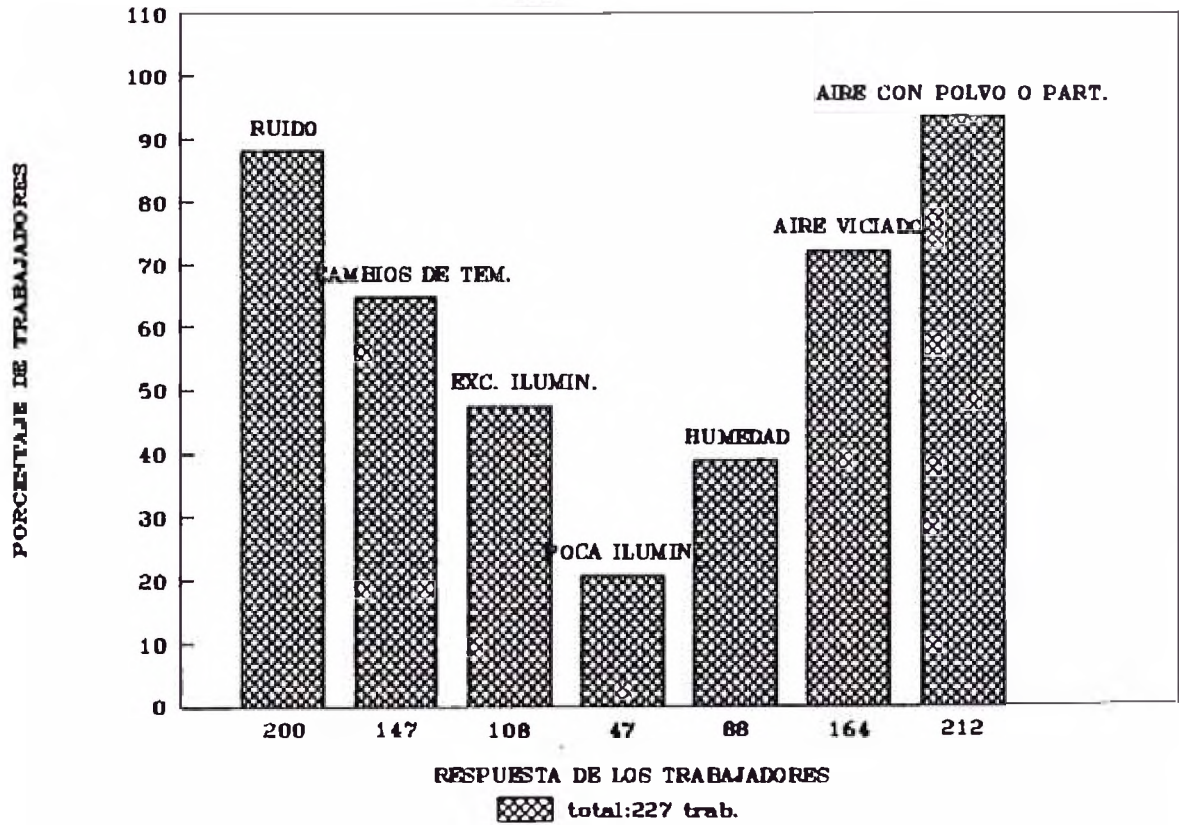


REF.: CI ED, 1984 .

GRAFICO Nº 3

## RESPUESTA DE LOS TRABAJADORES

A LOS FACTORES FISICOS

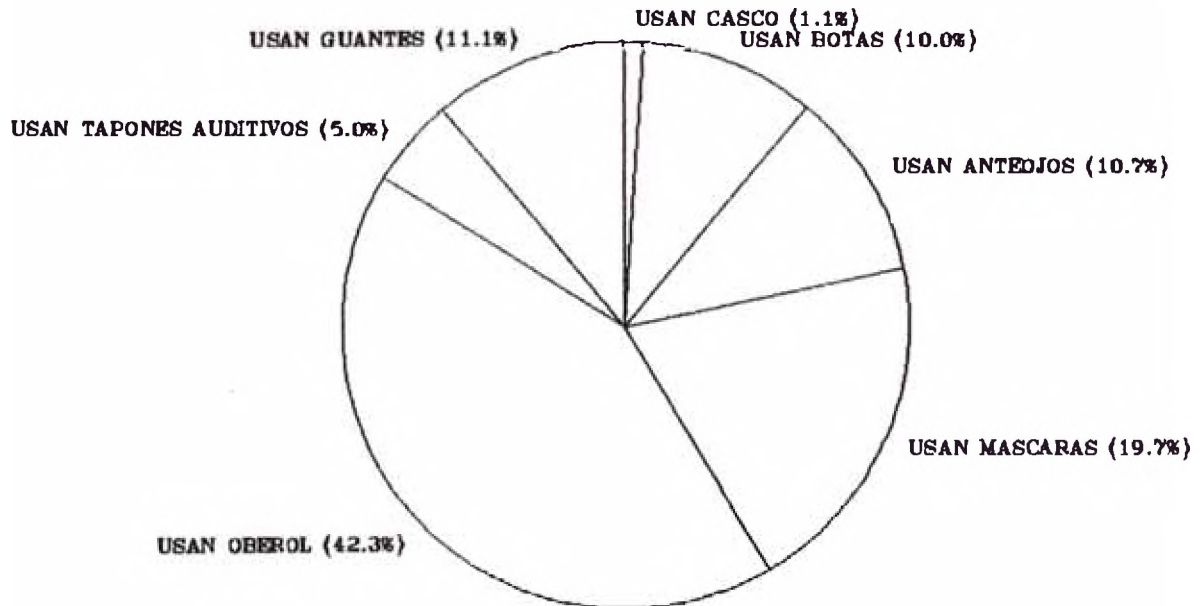


REF.: CIED, 1984

GRAFICO Nº 4

## TRABAJADORES

ELEMENTOS DE PROTECCION

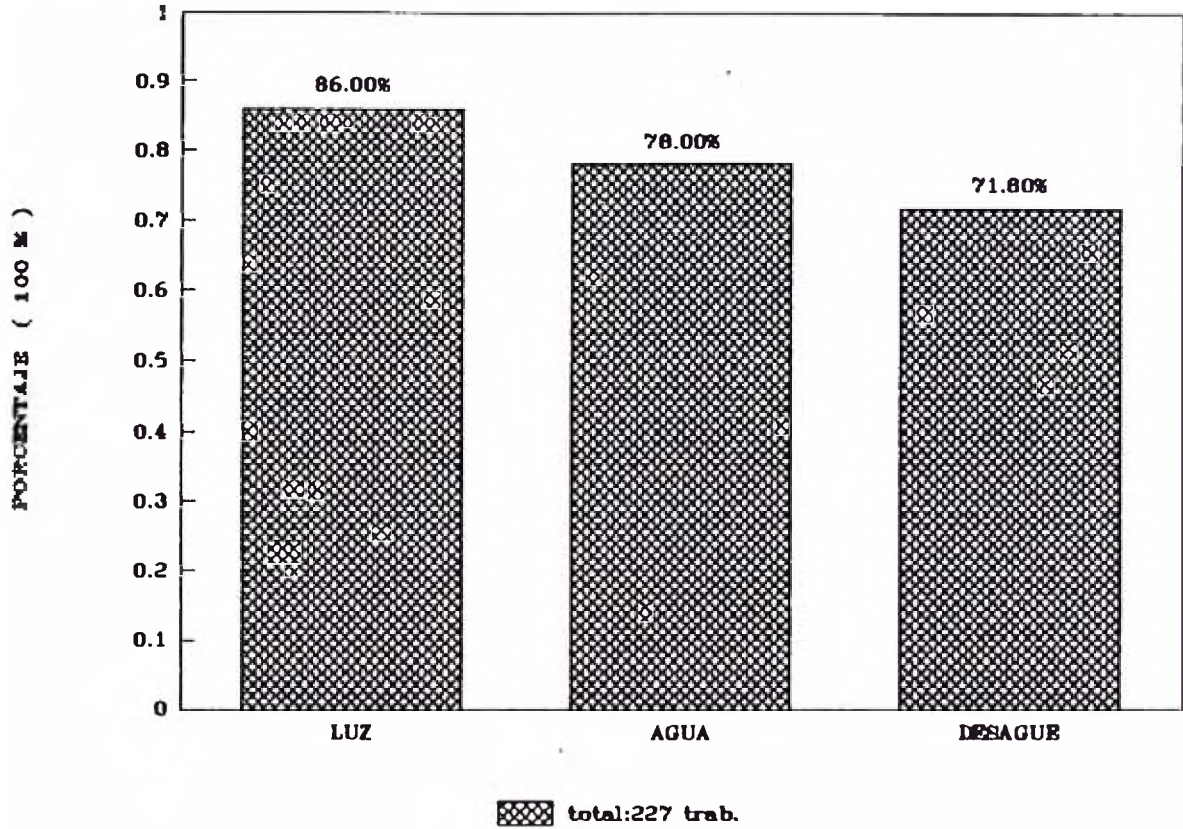


REF.: CIED, 1984

GRAFICO Nº 5

## PORCENTAJE DE TRABAJADORES ENCUESTADOS

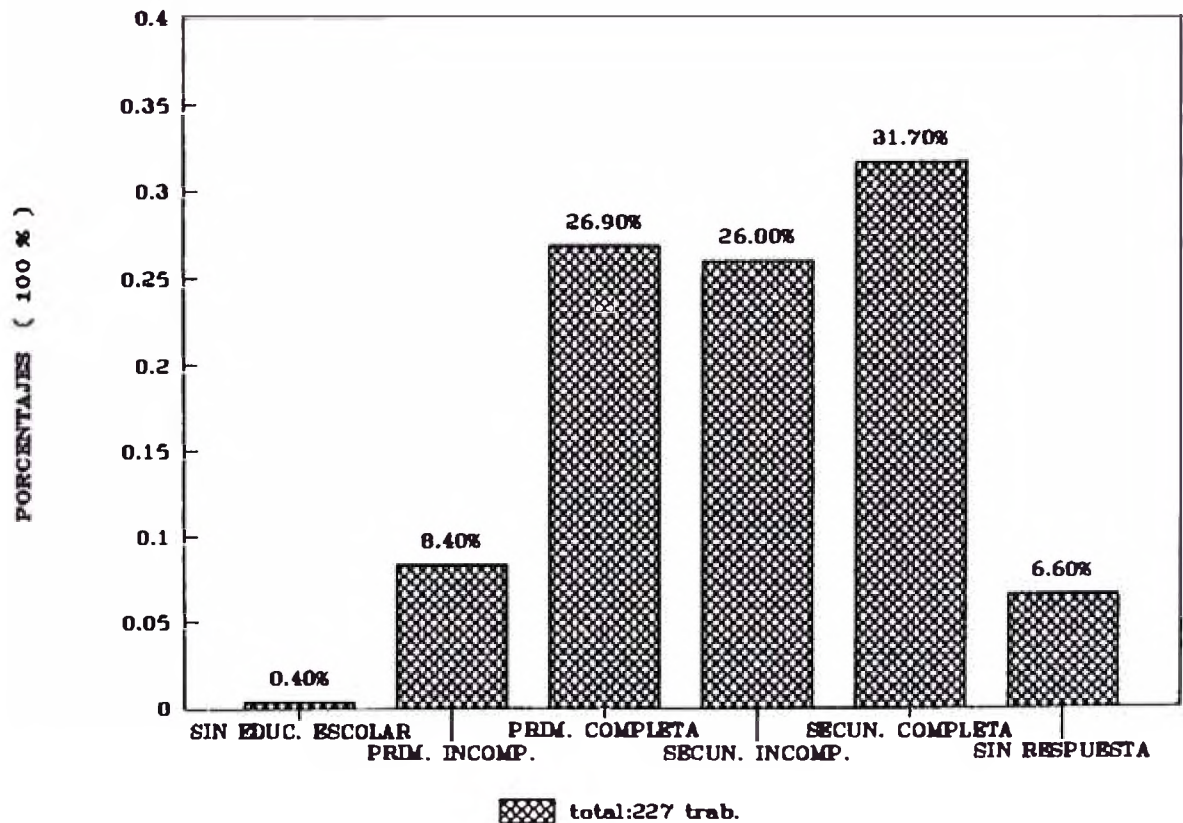
QUE MANIFIESTAN TENER LUZ, AGUA



REF. : CIED, 1984

GRAFICO Nº 6

## NIVEL EDUCATIVO



En la industria textil la más común es la llamada dermatosis de los hilanderos de lana y lino. Esta es una dermatosis excematiforme de localización simétrica en la cara palmar de los pulgares y bordes externos de las manos y pies, cuando los trabajadores laboran con los pies desnudos.

La evaluación del riesgo de exposición al polvo y fibras de algodón comprende la determinación de la concentración ambiental total en peso, la distribución en peso por tamaño del material en suspensión y el contenido de celulosa, proteínas y minerales en el polvo fino, mediano y en las fibras de algodón.

#### 4.1.1 CARACTERISTICAS PSICOSOCIALES DEL OBRERO TEXTIL

Las características psicosociales del trabajador textil son muy importantes a considerar dentro de la formulación de un programa de seguridad e higiene industrial. Dentro de las características nos vamos a referir al sexo y edad, procedencia, o ocupación anterior, educación y vivienda.

El sexo y la edad es importante, porque influye en como vamos a aplicar el programa, si la población está conformada por hombres y/o mujeres, la edad porque tiene que ver con una mayor aptitud en la captación de los fundamentos del programa.

La procedencia del trabajador es también importante por la idiosincracia del trabajador que interviene en la aptitud de éste hacia el programa. La experiencia laboral es importante, así como la educación y la vivienda, lo primero para las campañas educativas y el segundo, es pertinente conocer el entorno del trabajador.

En nuestra búsqueda bibliográfica y trabajos de investigación que se haya realizado sobre lo manifestado líneas arriba, sólo hemos encontrado un trabajo realizado por una institución no gubernamental, el CIED (centro de investigación, educación y desarrollo). Este trabajo se refiere a una encuesta sobre varios tópicos referidos a la higiene y seguridad de los trabajadores de la industria textil, realizada en forma de una encuesta en 10 empresas representativas del sector, tomando muestreos en 227 trabajadores. Por considerarlo de interés, se reproducen los resultados en los cuadros N° 1 y 2 y gráficos del N° 1 al 6.

#### **4.1.2 ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES**

En un informe de 1972 del IPSS sobre Lima, que agrupa el 70% de la actividad industrial manufacturera, daba cuenta que el 48.33% de accidentes (5354 sobre un total de 11078 accidentes de trabajo) correspondía a la industria textil.

En el Ministerio de Trabajo, el número de Empresas en el

directorio industrial del año 1988, señalan 292 en Lima, correspondiendo al grupo 32 (sector textil y prendas de vestir).

El Ministerio de Trabajo realizó en 1988 inspecciones de seguridad e higiene industrial a 66 Empresas de este total en Lima, los cuales de acuerdo a su tamaño nos muestra lo siguiente:

N° DE TRABAJADORES	EMPRESAS	%
Menos de 9 trabajadores	9	14
10 a 49 trabajadores	25	38
50 a 99 trabajadores	10	15
100 a 199 trabajadores	10	15
200 a 499 trabajadores	10	15
más de 500 trabajadores	2	2
	<u>66</u>	<u>100%</u>

De un análisis de las actas de inspección que realiza el Ministerio de Trabajo se pudo establecer que en los aspectos referidos a higiene y seguridad industrial las Empresas del sector incumplen en los siguientes (en términos porcentuales) :

	%
1. Documentos obligatorios sobre seguridad e higiene	17
2. Protección personal y ropa de trabajo	14
3. Extinguidores	12

4. Servicios higiénicos	11
5. Señalización	7
6. Resguardo de máquina	7
7. Aspectos relativos al medio ambiente, ventilación ruidos, otros.	6
8. Vestuarios y comedores	6
9. Instalaciones eléctricas	5
10. Orden y limpieza	4
11. Botiquín - dotado de medicamentos	3
12. Conservación del local	2
13. Salidas de escape	13
14. Agua	1
15. Calderas - aislarlo o reubicarlo	1

Analizando con más detalle, observamos lo siguiente:

De los documentos obligatorios

Los que son requeridos mayormente:

- a) Elaboración de reglamentos internos de seguridad e higiene. 25%
- b) Constitución o implementación de comités de seguridad (aclarando y actualizando sus actividades). 23
- c) Presentación o trámite de autorización de funcionamiento. 22
- d) Elaboración y registro del libro de servicios de calderas. 16

De la protección personal

a) Protección respiratoria o máscaras contra polvo o pelusa.	35%
b) Protección auditiva	27
c) Guantes	5
d) Mascarilla para soldar	5

Extintores

a) Ubicarlos a la altura de 1.50 mt.	45%
b) Extintores libres de obstáculos	30
c) Dotar de extintores	13
d) Recargarlas	8

Servicios Higiénicos

a) Adecuado al número de trabajadores	34%
b) Limpieza y desinfección	34
c) Reparación	24

Señalización

a) Señalización de más de acceso, lugares de trabajo y más evacuación.	56%
b) Avisos y afiches de seguridad	38

Resguardo de maquinaria

a) Guardas de protección; generalmente a transmisión de motor.	58%
--	-----

Medio ambiente

a) Ventilación en 57%
-----------------------



- Adecuando ventanas o colocando ventiladores 24%
- Mejores extracciones de vapores 33
- b) Reducir el ruido en puntos de generación 18

Comedores y vestuarios

- a) Dotar de ambientes para vestuarios 29%
- b) Casilleros unipersonales 24
- c) Ambiente para comedor 21

Orden y limpieza

- a) Pasadisos libres de obstáculos, como sacar desperdicios del camino, reubicar depósitos. 32%

Conservación de local

- a) Espacios mínimos para tránsito común de personas y acarreo de materiales no menor de 1.12 mt<sup>2</sup>. 60%
- b) Reparación de pisos 20

Salidas de escape

- a) Salidas de emergencia 50%
- b) Habitar puerta de acceso 30
- c) Retirar obstáculos para evacuación de emergencia. 20

Agua

- a) Dotar botellones de agua y conservarlos 35%
- b) Exámenes periódicos de agua 25

Instalaciones Eléctricas

- |  |     |
|--|-----|
| a) Entubar cables eléctricos   | 50% |
| b) Colocar tapa, tablero eléctrico o interruptor                         | 25  |
| c) Mantenimiento y reparación de tomas de corriente y cables eléctricos. |     |

De estas inspecciones realizadas, se puede concretar lo siguiente :

Que el 68% de las Empresas visitadas, incumplieron con las recomendaciones en materia de higiene y seguridad.

Sólo el 32% de éstas cumplieron con todas las medidas de seguridad recomendadas.

Sin embargo del 68% de Empresas infractoras sólo el 27% incumplieron las recomendaciones dadas posteriormente.

Las recomendaciones menos infringidas fueron las referentes a :

Salidas de escape, calderas, agua, botiquín, extinguidores, medio ambiente, servicios higiénicos, protección personal (25%).

Los que más infringieron fueron las siguientes :

Instalaciones eléctricas 40%, conservación de local 40% documentos obligatorios, comedores y vestuarios 35%. En resumen, de acuerdo a los datos recogidos por el Ministerio de Trabajo, el 53% de los accidentes en el sector

textil son laceraciones a la mano, también se presentan con frecuencia cortes con instrumentos cortantes o punzantes (55%) también en la mano, seguido de golpes por caídas de objetos o contra el (25%) en la mano (33%) y pie (26%).

CUADRO N° 3

CUADRO DE ACCIDENTES DE TRABAJO EN LAS RAMAS  
DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL AÑO 1988

RAMAS DE LA INDUSTRIA	P.E.A.	N°ACCID.	TASA ACCID.	IND. FREC.
Productos alimentic. bebidas y tabacos	75269	343	4.5	1.89
Textiles, Prendas	94999	438	4.6	1.92
Industria madera y Prod. de madera	24846	117	4.7	1.96
Fabricación de papel y prod. de papel	20827	101	4.8	2.02
Fabric. de sustancias químicas	43846	220	5	2.09
Fab. productos mine- rales no metálicos	21923	68	3.1	1.29
Fab. productos metá- licos	17173	700	40.76	16.98
Construcción maquin. excepto eléctrica	61019	266	4.36	1.8
Otras indust. manif.	5481	211	38.5	16

FUENTE : Ministerio de Trabajo

En el cuadro N° 3, podemos ver que en 1988, el número de accidentes que se produjeron en la industria textil fue de 438, siendo la segunda más alta después de fabricación de productos metálicos con 700.

En la tasa de accidentabilidad también resalta como un índice alto con el 4.6% apenas superado por la industria de madera y papel. En cuanto al índice de frecuencia la industria textil registró ese año un índice de 1.92 estando dentro de los de mayor índice con respecto a otras ramas de la industria.

CUADRO N° 4  
DIAS DE INCAPACIDAD POR ACCIDENTE DE TRABAJO  
EN LAS RAMAS DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL 1988

RAMAS DE LA INDUSTRIA	P.E.A.	DIAS DE INCAP.	IND. GRAV.
Productos alimenticios bebidas y tabacos	75269	8398	46.5
Textiles, Prendas	94999	13179	57.8
Industria madera y produc. de madera	24846	3970	66.5
Fabricación de papel y prod. de papel	20827	3489	69.8
Fabric. de sustancias químicas	43846	6580	62.5
Fab. productos mine- rales no metálicos	21923	2066	39.3
Fab. prod. metálicos	17173	14973	363.3
Const. maquinaria excepto eléctrica	61019	8017	55
Otras ind. manufac.	5481	5628	428

FUENTE : Ministerio de Trabajo

Los días de incapacidad ocurridos en la industria textil en 1988, fue de 13179 días perdidos por accidentes de trabajo, siendo la segunda más alta después de fabricación de productos metálicos con 14973. El índice de gravedad de la industria textil fue de 57.8 siendo un índice alto, ocupando el quinto lugar, comparando con otras ramas de la industria. En el anexo, se muestran cuadros referentes a la naturaleza de la lesión, considerando la parte del cuerpo lesionado.

## 4.2 RIESGOS INHERENTES A LAS CONDICIONES FISICO-AMBIENTALES

### RIESGOS FISIÇOS

A) RUIDO : En los centros de trabajo se producen distintos fenómenos acústicos que se deben principalmente al funcionamiento de la maquinaria, al empleo de las herramientas, a la manipulación de objetos y materiales y a diversas causas que se suman para aumentar la intensidad del ruido en una planta industrial cualquiera.

Los ruidos provocan a los operarios un estado fisiológico que los predispone a los accidentes. Además, se ha comprobado recientemente, por investigaciones realizadas en diversas Empresas industriales, que existe una relación íntima entre los índices de la productividad industrial y el ruido. Un exceso de ruido tiende a disminuir la productividad y es también una de las causas más comunes de la fatiga que puede conducir a la ocurrencia de accidentes. Por otra parte una exposición prolongada a ruidos puede causar la sordera que, en este caso, se clasifica como una enfermedad profesional.

Las máquinas textiles modernas se proyectan ya atendiendo a este aspecto de la higiene industrial y son más silenciosas que las antiguas. Sin embargo, la industria textil dispone todavía de muchas máquinas ruidosas que requieren de un estudio técnico para que, por su

instalación, disposición o modificación, puedan disminuir o reducir el ruido que ocasionan.

**B) CONDICIONES TERMO-AMBIENTALES.** Las condiciones termo-ambientales de un lugar de trabajo dependen de la temperatura, humedad relativa y del movimiento del aire. La combinación de estos factores da como resultado la "temperatura efectiva", la cual expresa el grado de "confort" del ambiente.

Los efectos de estos factores son la sensación de calor o frío en el cuerpo humano; un aspecto esencial en el ambiente de trabajo es la atmósfera, cuyas condiciones inciden en su salud y bienestar general. Los cambios físicos en las propiedades de la atmósfera como temperatura, humedad y movimiento del aire puede afectar el adecuado funcionamiento del organismo. No obstante de que al presente existen controversias sobre patrones recomendables de temperatura, grado de humedad y velocidad del aire en el ambiente de trabajo, dada la dificultad de establecer normas generales aplicables a todos los individuos, se pretende insistir en señalar condiciones que se ajusten a las necesidades de una mayoría de individuos. Un ambiente así establecido se dice que está dentro de la "zona de confort". "La temperatura efectiva" es un índice empírico que se obtiene relacionando los factores antes mencionados y pueden ser desarrollados por

el gráfico de Houghten, Yagrow y Drinker. "La zona de confort" varía de acuerdo a la estación y zona geográfica. El grado de humedad del ambiente es también importante ya que una falta de humedad tienden a secar las mucosas del tracto respiratorio y si la humedad es excesiva dificulta la evaporación de la humedad de la piel con una temperatura relativamente alta incrementa el metabolismo y temperatura del cuerpo.

Cuando la temperatura es baja y la humedad es alta influye en la resistencia a las enfermedades respiratorias y de tipo reumático. Se acepta como un grado de humedad adecuado de 40 a 60%.

La velocidad del aire, permite no sólo diluir o disipar sustancias tóxicas rápidamente evitando el riesgo de intoxicaciones, sino que suministra el oxígeno necesario para la función respiratoria. De otro lado esta velocidad no debe ser tampoco excesiva de manera que pueda provocar molestias al sujeto. Se admite como velocidad conveniente de 25 a 35 pies lineales por minuto.

En la industria textil los factores termo-ambientales desfavorables se dan en las secciones de calderería, tintorería y acabados donde se realizan los procesos húmedos como el engomado de la tela, el urdido, los procesos de tintorería y secado, donde los ambientes son de altas temperaturas y exposiciones a calor intenso.



**C) ILUMINACION.** Una iluminación adecuada es necesaria, para llevar a cabo las tareas en forma rápida, correcta y segura. Para ello es necesario que se cumplan con las exigencias básicas de una iluminación suficiente (número de lux sobre el plano de trabajo). La exigencia cuantitativa de una buena iluminación está en función de la dificultad de la tarea visual según el tamaño del detalle, brillo, contraste de color e intensidad pedida. Otros factores como el tiempo en el cual la tarea va a realizarse, las condiciones y el estado fisiológico de los ojos que han de hacer el trabajo, también tienen importancia.

La iluminación puede ser general y localizada. La iluminación general es la que se tiene mas cercana al techo. La localizada es recomendable para mejorar la iluminación en los trabajos delicados y minuciosos.

En la industria textil, hay necesidad de un nivel luminoso relativamente alto para la tarea visual, por ello se utiliza una combinación adecuada de alumbrado general y de alumbrado suplementario localizada. Deben tomarse precauciones para asegurarse que las relaciones de brillo en el campo de la visión se mantenga en los límites deseables, así como considerar cuidadosamente la calidad direccional de la luz suplementaria.

Una iluminación por debajo de los límites recomendados

puede ser la causa de accidentes debido a deficiente visibilidad o fatiga visual.

#### **RIESGOS QUIMICOS**

En la industria textil se presenta contaminación por los compuestos químicos, los cuales se presentan en forma de líquidos, gases, nieblas, polvos, humos y vapores.

Las intoxicaciones son estados patológicos determinados por perturbaciones del funcionamiento fisiológico normal, originado por la penetración, por cualquier vía, de sustancias tóxicas extrañas al organismo.

Las vías de ingreso son por: ingestión, absorción cutánea e inhalación. Existen sustancias tóxicas en la utilización de las fibras artificiales y sintéticas, en procesos de teñido, preparación de tintes, disolventes para desengrasar, limpiar, etc.

En el caso particular de la industria textil tenemos los mostrados en el Cuadro N° 5. Los agentes químicos dañinos en la industria textil son en su mayoría de naturaleza líquida, son usados en tintorería como solventes, blanqueadores, etc. Los efectos negativos que tienen es que son narcóticos, producen problemas respiratorios, renales, hepáticos, nerviosos, además de sueño, vértigo, náuseas, irritaciones a las vías respiratorias y producen el cáncer y la muerte.

CUADRO N° 5

AGENTES QUIMICOS DANINOS

AGENTES	TIPO NATURALEZA	EFECTO	FUENTE
Tricloro etileno	líquido	narcógeno, problemas respiratorios, renales hepáticos, nerviosos	solvente tintorería
Tetracloruro de carbono	líquido	narcógeno, idem	solvente tintorería talleres
Acetona	líquido	transtornos nerviosos, irrita las mucosas	solvente tintorería
Alcohol	líquido	vértigo, náuseas, sueño irritación a vías respiratorias.	solvente tintorería talleres
Thinner	líquido	anemia, daño nervioso, convulsión narcótico.	solvente tintorería
Bencina	líquido	anemia, daño nervioso, convulsión cáncer.	talleres tintorería
Querosene	líquido	somnolencia, vértigo, escoriaciones pruriginosas, acné forunculosis.	talleres
Gasolina	líquido	idem	talleres
Sulfuro de carbono	líquido	cefalias, alucinaciones, delirio, muerte.	solvente
Anilina	líquido	sudoración en las manos, eczemas, ulceraciones.	tintorería
Alquitrán	resina	acné, eczemas, eritemas.	talleres
D.D.T.	líquido	exitabilidad nerviosa, parálisis, vómitos, hemorragia, muerte.	hilandería talleres

AGENTES	TIPO NATURALEZA	EFEECTO	FUENTE
Detergente	sólido	irritación a la piel. parálisis, vómitos,	todas las secciones
Grasas y aceites	líquido	ulceraciones cutáneas parálisis, vómitos,	talleres, tej. hilería.
Acido clorhídrico	gas disuelto	úlceras, quemaduras	talleres
Acido sulfúrico	líquido	úlceras	talleres
Hipoclorito sodio	líquido	quemaduras, irritaciones dérmicas	tintorería blanqueador
Hidróxido de sodio	sólido	quemaduras graves	tintorería preparación del tinte
Amoniaco	gas disuelto	trastornos respiratorios, digestivos, oculares, depresión cardíaca.	tintorería
Cromatos y bicromatos	sólidos y líquidos	ulceraciones superficiales y profundas.	tintorería
Sales metal orgánicas	sólidos y líquidos	intoxicación y acumulación de los órganos destruyéndolos.	Idem
Metales diversos	sólidos	intoxicaciones y acumulación en los diferentes órganos destruyéndolos.	talleres
Hidrazinas	líquido	quemadura, eczemas, alergias.	tintorería (calderas)

## RIESGOS DE INCENDIOS

El producto textil es uno de los de mayor combustión, debido a la composición química de la fibra textil como el algodón, que es una fibra que consta de un 90% de celulosa  $(C_6H_{10}O_5)_x$ . En los procesos de acabados y apresto de acuerdo al peso, la capacidad del tejido y el tratamiento ignífugante que se le aplica tendrá una determinada capacidad de combustión.

El algodón y demás fibras vegetales, son combustibles (la temperatura de ignición de la fibra de algodón es de 400 °C) y al quemarse producen calor, humo, dióxido de carbono, monóxido de carbono y agua. Las fibras vegetales no funden ni se derriten. La facilidad de ignición, la velocidad de propagación de las llamas y la cantidad de calor originado en productos textiles de algodón dependen de la estructura y acabado del material textil y del diseño del material acabado. Esto mismo es aplicable a los productos textiles obtenidos de fibras animales o sintéticos. Los productos textiles que no han sido pasados por el proceso de tejido, suelen ser tratados con productos ignífugos.

Los principales riesgos de incendios en la industria textil son debidos a la proximidad entre la maquinaria y las existencias (stocks), a la rapidez de la inflamabilidad de los materiales y que el fuego se pueda propagar en

el área. Las causas comunes de inicio del fuego pueden ser las fallas en el equipo eléctrico, las chispas producidas por los materiales en existencias y el calor producido por razonamiento.

#### **RIESGOS DE ORIGEN BIOLÓGICOS**

Son agentes de origen orgánico y con un nivel de organización biológica (parásitos, microbios de los diversos tipos como hongos, bacterias, líquenes, algas, etc.) y virus que producen en el hombre algún tipo de afección como alergias, dermatitis, zoonosis, enfermedades infecto contagiosas, etc. Para el caso particular de la industria textil podemos nombrar los siguientes:

**Zoonosis:** Enfermedad transmitidas del animal al hombre, su transmisión es por el contacto que los trabajadores tienen con las pacas de algodón.

**Alergias:** Asma bronquial rinitis, etc., producido por la pelusa del algodón, yute, seda artificial, etc.

**Pseudo neumoconiosis:** Afectación de vías respiratorias por partículas pequeñas de polvo de algodón, yute, lino.

**Dermatitis infecciosas:** Que se producen por el contacto con el algodón, yute, en el proceso de hilandería.

**Parasitosis:** Es producido por la contaminación con agua contaminada, debido a deficiencias sanitarias.

**RIESGOS ERGONOMICOS :**

a) **Máquinas:** Distribución y ubicación de máquinas en la planta, para permitir el libre tránsito personas y transporte de materiales, evitando los golpes y tropiezos.

b) **Alzamiento y transporte de objetos pesados:** El alzamiento y transporte incorrecto puede producir daños a la columna y otras partes del cuerpo.

**RIESGOS POR ACCIDENTES DE TRABAJO :**

Los riesgos por accidentes de trabajo lo describiremos por secciones :

**4.2.1 EN LA SECCION HILANDERIA:**

En esta sección detallaremos algunos de los riesgos que presenta la hilatura del algodón. En el almacenado, el estibado de las balas o pacas cuando no está en forma correcta, como tener estabilidad, puede ocurrir que éstas se caigan y ocasionen accidentes, igual que cuando se manipula o se toma las pacas por los fletes metálicos de fibras artificiales, ya que éstas se pueden romper y originar un rebote que puede causar lesiones de importancia.

Las máquinas abridoras de balas o pacas de algodón y las cardas, son máquinas que constan de púas de acero, las cuales son peligrosas cuando están en movimiento, sobre

todo cuando no están provistas de sus guardas, el peligro es durante la alimentación y el quitado de borras en la carda. En las operaciones de esmerilado hay peligro de desprendimiento de partículas de esmeril.

En los manuales hay que protegerse contra los engranajes que mueven el cilindro de estiraje. No se deberá quitar las cubiertas de protección a menos que la máquina esté completamente parada. En las mecheras también hay peligro con las aletas en movimiento y las ruedas dentadas cuando la mechera está en movimiento.

En las máquinas continuas de hilar, también existe el riesgo de golpearse cuando se intenta parar los husos con las manos y también querer hacer limpieza debajo de la máquina sin detener la máquina antes de efectuarla.

#### 4.2.2. EN TEJEDURIA

Las causas mas frecuentes de accidentes es en el telar. Debido a la desviación de la lanzadera debido a la gran velocidad con que ésta se desplaza, y a los puntos agudos que tiene, lo que puede ocasionar un accidente fatal si una persona es alcanzada.

Otro riesgo en el telar, es cuando se produce un golpe de batan, es que el operario puede con las manos cogidas sobre los templazos, también es un riesgo los engranajes principales de transmisión y aquellos órganos que en los



telares complejos pueden resultar peligrosos.

En el tisaje de géneros de punto son especialmente peligrosos los pinchasos que pueden ocasionar la aguja; estos pinchasos han originado muchos casos de tétano entre los trabajadores de estas máquinas. Es necesario que cualquier herida, por pequeña que sea, se informe al supervisor o jefe de planta para que se pueda desinfectar de inmediatamente.

#### 4.2.3 EN ACABADOS Y TINTURERIA

Todas las máquinas en las que se tienen pares de cilindros que giran en sentido contrario han de considerarse como muy peligrosas, este es el caso de las calandrias y prensa, de los foulards, de las lavadoras y las exprimidoras, de las encoladoras y otras semejantes.

En el Cuadro N° 6 se muestra la naturaleza de la lesión considerando la parte del cuerpo lesionada por accidente de trabajo en la industria textil, del total de lesiones, el 53% corresponde a laceración y el 17% a luxación contusión. En el Cuadro N° 7 de clases de accidentes ocurridos en 1988, considerando parte del cuerpo lesionada, el 55% se debe a lesiones ocurridos con instrumento cortante o punzante y de un total de 244 lesiones, 202 ocurrieron en la mano.

Finalmente en el Cuadro N° 8, que muestra la naturaleza

CUADRO N° 6

CUADRO DE NATURALEZA DE LA LESION CONSIDERANDO LA PARTE DEL CUERPO LESIONADO  
POR ACCIDENTE DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA TEXTIL  
AÑO 1988

PARTE DEL CUERPO	CABEZA	COLUMNA-TORAX	ABDOMEN	MANO	M. SUPERIOR	PIE	M. INFERIOR	TODO CUERPO MAS DE UN MIEMBRO	TOTAL	%
NATURALEZA DE LA LESION										
Fractura	2	1	2	14	2	9	1		29	7
Luxación contusión	13	1	2	25	6	20	8		75	17
Laceración	13	1	1	191	13	10	2		231	53
Amputación				11					11	3
Efecto cuerpo extraño	62			2					64	15
Quemaduras	3		1	8	6		2		20	5
Traumatismo int.	1								1	
Traumatismo nervioso	1								1	-
TOTAL	95	3	4	251	27	39	13		432	
%	22	1	1	58	6	9	3			

FUENTE : MINISTERIO DE TRABAJO

CUADRO N° 7

CUADRO DE CLASES DE ACCIDENTES OCURRIDOS EN 1988 EN LIMA EN LA INDUSTRIA TEXTIL,  
PRENDAS DE VESTIR INCLUIDO CUERO, CONSIDERANDO LA PARTE DEL CUERPO LESIONADO

PARTE DEL CUERPO	CABEZA	COLUMNA	TORAX	ABDOMEN	MANO M. SUPERIOR	PIE	MANO INFERIOR	TODO CUERPO O MAS DE UN MIEM.	TOTAL	%	
Caídas accidentales	2				2	1	3		8	2	
Fuego	1								1		
Cuerpo extraño en ojo en orificio natural	59				1				60	14	
Golpe por caída de objeto o contra el	17	1	2	5	36	9	28	8	1	108	25
Instrumento cortante o punzante	12		1		202	14	9	3	3	244	5
Contacto sustancia quemante, líquido corrosivos	2			1	4	6		3	2	18	4
Contacto corriente eléctrica					2					2	
Total	93	1	3	6	247	30	40	15	6	241	
%	21		1	1	56	7	9	4	1		

FUENTE : MINISTERIO DE TRABAJO

CUADRO N° 8

CUADRO DE NATURALEZA DE LA LESION POR ACCIDENTE DE TRABAJO  
EN LOS DIFERENTES RAMAS DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL  
AÑO 1988 - LIMA

NATURALEZA DE LA LESION ACTIVIDAD INDUSTRIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Productos alimenticios, be- bidas y tabaco	18	1	6	69	176	5	48	12	7		1		343
Textiles y prendas de vestir	34	-		92	226	10	56	18	1	1			438
Ind. madera y Pro. madera	9			19	56	7	23	3					117
Fab. papel y prod. de papel	11		2	15	47	3	17	6					101
Fab. sustancias químicas	16	1	3	28	84	7	61	19		1			220
Fab. prod. minerales no me- tálicos	12		2	17	9	5	12	7	3	1			68
Fab. productos metálicos	49		7	120	250	15	253	21	2	1	2		700
Construcción de maquinaria exceptuando eléctrica	14		1	48	118	7	58	16	4				266
Otras industrias manufactu- reras	15		1	33	86	6	51	15	2	1		1	211
TOTAL	178	2	22	441	1032	65	579	117	19	5	3	1	2464
%	7	-	1	18	42	3	23	5	1	-	-	-	

LEYENDA : Naturaleza de la lesión. 1) fractura, 2) luxación, 3) torcedura, esquinca, 4) contusión, 5) laceración, 6) amputación, 7) efecto de cuerpo extraño en orificio natural 8) quemadura 9) traumatismo interno, 10) traumatismo nervioso 11) efecto tóxico 12) otro.

FUENTE : MINISTERIO DE TRABAJO

de la lesión por accidente de trabajo en las diferentes ramas de la actividad industrial, podemos apreciar que del total de lesiones, la industria textil es la segunda mas alta en comparación con otras ramas industriales con 438.

#### 4.3 RESULTADOS DE ESTUDIOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL REALIZADOS EN CENTROS REPRESENTATIVOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

En este item se presentan y discuten los resultados de estudios realizados en el país por instituciones públicas y privadas.

**ESTUDIO REALIZADO POR EL CIED:** Comprendió a 10 centros textiles que involucran a 227 trabajadores. Los resultados se aprecian en los cuadros del N° 9 al N° 14, referidos a :

- Los factores físicos de riesgo : (Cuadro N° 9)
- Los factores físicos dañinos por sección : (Cuadro N° 10).
- Uso de los equipos de protección personal : (Cuadro N° 11).
- Los accidentes y su incidencia aproximada : (Cuadro N° 12).
- Las manifestaciones psicológicas durante la actividad : (Cuadro N° 13).
- Las afecciones a la salud : (Cuadro N° 14).

En el cuadro N° 9 observamos que el factor físico aire con polvo o partículas es el que más se presenta con un 93.4% de los trabajadores que acusaron molestias, siguiéndole el ruido con el 88.1% y luego el aire viciado. En el cuadro N° 10 observamos que los factores que mas se presentan (factores del cuadro N° 9) se ubican con mayor frecuencia en el sector de hilandería, pero no obstante es en el sector de tintorería y acabados donde se puede apreciar mayor cantidad de ocurrencia de otros factores de riesgo.

En el cuadro N° 10, se muestran los factores físicos más importantes, dañinos para la salud manifestados por los trabajadores en todas las secciones de una planta textil. El aire con partículas de polvo manifiesta como el riesgo físico mas importante con el 97% en hilandería, el 92.3% en tejeduría, el 90.6% en acabados, 95.7% en almacenes y el 80% en confecciones, seguido por el ruido con el 94.1% en hilandería, el 91% en tejeduría, el 81.1% en acabados el 78% en almacenes y 80% en confecciones.

En el cuadro N° 11, donde se muestra los trabajadores y el uso de los implementos de protección, el implemento de mayor uso es el overol, con el 52% de los entrevistados. Es notorio que habiendo manifestado la presencia de ruido y siendo éste el segundo factor de riesgo, sólo el 6.2% de los trabajadores usan los tapones auditivos, se puede

decir que el trabajador textil está desprotegido ante el ruido y que en general existe desprotección de los trabajadores por la poca utilización de los equipos de protección personal.

Los trabajadores que más usan overol y los tapones auditivos son de tejeduría. En cuanto a hilandería cabe notar que siendo uno de las secciones que declaró tener mayor presencia de riesgos no tienen significativamente mayor protección.

Los trabajadores de tintorería y acabados son los que más usan botas de jebe y máscaras, esto último es importante si consideramos que en esta sección se trabaja con sustancias químicas tóxicas, igualmente es necesario el uso de guantes, no obstante hay que decir que la población de trabajadores de tintorería que utiliza todos estos implementos de seguridad en la industria textil es la tercera parte.

En el cuadro N° 12, nos muestra la incapacidad aproximada de un total 78 accidentes declarados, 33 accidentes no manifiestan el tipo de incapacidad (42.3%), 33 son incapacidad parcial temporal (42.3%), 6 accidentes con incapacidad parcial permanente (7.6%) y 3 (3.8%) es incapacidad total temporal. También se puede notar que la mayor parte de los accidentes con incapacidad es en tejeduría, seguido de la sección revisado y acabados.

En el cuadro N° 13, se puede analizar los tipos de manifestaciones psicológicas durante la actividad de trabajo. Observamos que es el cansancio o fatiga el de mayor porcentaje de manifestaciones psicológicas con 73 casos (32.1%) de mas frecuencia 26 (11.4%) de menor frecuencia. Otro es la monotonía y el aburrimiento con 42 (18.5%) y 45 (19.8%). También hay personas que manifiestan presencia de sueño 39 (17.18%) 45 (19.8%).

En el cuadro N° 14, muestra las afecciones a la salud en 227 trabajadores textiles encuestados, con todos los casos manifestados de malestar a la salud.



CUADRO N° 9

FACTORES FISICOS DE RIESGO

FACTOR FISICO	RESPTA TRAB.	%
RUIDO	200	88.1
CAMBIOS BRUSCOS DE TEMP.	147	64.8
EXCESIVA ILUMINACION	108	47.6
POCA ILUMINACION	47	20.7
HUMEDAD	88	8.8
AIRE VICIADO	164	72.2
AIRE CON POLVO O PART.	212	93.4

REFERENCIA : C.I.E.D., ESTUDIOS DE 10 CENTROS TEXTILES.

CUADRO N° 10

## FACTORES FISICOS DAÑINOS POR SECCION

SECTOR Factor Físico	HILANDERIA Trab. %		TEJEDURIA Trab. %		ACABADOS Trab. %		ALMACENES Trab. %		CONFECCIONES Trab. %	
RUIDO	64	94.1	71	91	43	81.1	18	78	4	80
CAMBIO BRUSCO DE TEMPERATURA	43	63.2	51	65	41	77.4	9	39.1	3	60
EXCESIVA ILU- MINOSIDAD	27	39.7	36	46.2	32	64.4	11	47.8	2	40
POCA ILUMINA- CION	14	20.6	16	20.5	13	24.5	2	8.7	2	40
HUMEDAD	17	25	33	42.3	30	56.6	8	34.8	-	-
AIRE VICIADO	53	77.9	51	65.4	40	75.5	16	69.9	4	80
AIRE CON PARTI- TICULAS DE POL- VO.	66	97	72	92.3	48	90.6	22	95.7	4	80

C.I.E.D., 1984 ESTUDIO EN 10 CENTROS TEXTILES.

\* Este rubro no se considerará para efectos de comparación con los otros, sólo se observará a manera de referencia.

CUADRO N° 11

USO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

TRABAJADORES	TRABAJADORES	%
USAN CASCO	3	1.3 %
USAN BOTAS	28	12.3 %
USAN ANTEOJOS	30	13.2 %
USAN MASCARAS	55	24.2 %
USAN OVEROL	118	52.0 %
USAN TAPONES AUDITIVOS	14	6.2 %
USAN GUANTES	31	13.7 %

REFERENCIA: C.I.E.D., 1984 ESTUDIO EN 10 CENTROS TEXTILES

CUADRO N° 12

LOS ACCIDENTES DE TRABAJO Y SU INCIDENCIA APROXIMADA

INCAPACIDAD APROXIMADA	TOTAL %		S E C T O R E S								
			Hilandería		Tejeduría		Revisión Acabados		Auxiliares		Con-Fec.
	78	100,3	23	29,4	27	34,6	19	24,3	9	11,5	0
NO ESPECIFICA	33	42,3	13	16,6	10	12,8	6	7,6	4	5,1	0
PARCIAL TEMPORAL	33	42,3	7	8,9	13	16,6	8	10,2	5	6,4	0
PARCIAL PERMANENTE	6	7,6	2	2,5	2	2,5	2	2,5	0	0,0	0
TOTAL PERMANENTE	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0
S/R	3	3,8	0	0,0	1	1,2	2	2,5	0	0,0	0

REFERENCIA : C.I.E.D. 1984 ESTUDIO EN 10 PLANTAS TEXTILES

CUADRO N° 13

MANIFESTACIONES PSICOLOGICAS DURANTE LA ACTIVIDAD

TIPO DE MANIFESTACIONES PSICOLOGICAS DURANTE LA ACTIVIDAD	PRESENCIA DE MANIFESTACIONES PSICOLOGICAS			
	(+)	% (227)	(-)	% (227)
SUEÑO	39	17,18	45	19,8
OLVIDOS	16	7,0	47	20,7
EQUIVOCACIONES	11	4,8	62	27,3
MAL HUMOR Y COLERA	27	11,8	49	21,5
MONOTONIA Y ABURRIMIENTO	42	18,5	45	19,8
SENSACION DE MALESTAR CON.	24	10,5	41	18,0
HOSTILIDAD Y AGRESION	15	6,6	33	14,5
DEPRESION	12	9,6	34	14,9
DESESPERACION O ANSIEDAD	17	7,4	28	12,3
FRUSTRACION	11	4,8	26	11,4
CANSANCIO O FATIGA	73	32,1	26	11,4
CONFLICTOS	11	4,8	26	11,0
INSEGURIDAD O MIEDO	10	4,4	25	11,0
FANTASEO O RETRAIMIENTO	06	2,6	16	7,0
S/R	4	= 1,76 %		

REFERENCIA : C.I.E.D., 1984, ESTUDIO EN 10 CENTROS TEXTILES.

CUADRO N° 14

AFECCIONES A LA SALUD EN 227 TRABAJADORES

---

- Cansancio	138	60.8
- Mareos	35	15.4
- Sofocación	54	23.8
- Pérdida de peso	72	31.7
- Aumento de peso	17	7.5
- Pérdida de apetito	35	15.4
- Tos	65	28.6
- Dolor de garganta	78	34.4
- Diarreas	12	5.3
- Náuseas	12	5.3
- Estreñimiento	14	6.2
- Alergia	57	25.1
- Resfrio nasal	75	33.0
- Disminución de visión	92	40.5
- Dolor de cabeza	75	33.0
- Irritación de los ojos	106	46.7
- Dolor de espaldas	70	30.8
- Dolor de pecho	22	9.7
- Dolor de cintura	80	35.2
- Acidez estomacal	45	19.8
- Cólico abdominal	25	11.0
- Sueño excesivo	62	27.3
- Debilitamiento	29	12.8
- Dolor costado derecho	16	7.0
- Dolor de estómago	54	23.8
- Hemorragias	2	0.9
- Tumores	1	0.4
- Irritación de la piel	27	11.9
- Dolor muscular	56	24.7
- Mal humor	45	19.8
- Sordera	54	23.8
- Predisposición a la enfermedad	9	3.9

---

REFERENCIA: C.I.E.D. 1984, ESTUDIO DE 10 CENTROS TEXTILES

Estudio del medio ambiente de trabajo, llevado a cabo en la fábrica de tejidos San Jacinto S.A., realizado por el I.N.S.O. en Enero de 1965.

En este estudio se evaluaron los riesgos ocupacionales y se recomendaron las medidas de control; los resultados del estudio son mostrados en los siguientes cuadros :

- Cuadro N° 15 : Exposición a polvo y fibras de algodón.
- Cuadro N° 16 : Distribución por tamaño del polvo y fibras de algodón.
- Cuadro N° 17 : Análisis químico de polvo y fibras de algodón.
- Cuadro N° 18 : Exposición al ruido.
- Cuadro N° 19 : Exposición al calor radiante.
- Cuadro N° 20 : Indices de temperatura efectiva.

CUADRO N° 15

EXPOSICION A POLVO Y FIBRAS DE ALGODON

Fábrica de Tejidos San Jacinto S.A.

Enero de 1965

SECCION	N° muestras	Concentración de polvo y fibras *		
		promedio **	máximo	mínimo
BATANES	4	438	657	301
CARDAS	5	416	658	194
ESTIRADORAS	3	254	443	128
PABILERAS	3	112	134	77
TORNOS	3	199	310	129
DEVANADO	2	207	282	132
TELARES	4	147	234	112

\*  $\text{mg}/100 \text{ m}^3$  miligramos de polvo y fibras de algodón por 100 de aire.

\*\* Promedio aritmético.

COMENTARIO :

Las concentraciones polvo y fibras de algodón halladas variaron entre 658 y 77 miligramos por  $100 \text{ m}^3$  de aire; los valores promedio mostraron que las áreas de trabajo más contaminadas eran batanes y cardas con 438 y 416  $\text{mg}/100 \text{ m}^3$  concentración de polvo y fibras y las de menor contaminación pabileras y telares con 112 y 147  $\text{mg}/100 \text{ m}^3$  respectivamente. Los valores moderados están en tornos, devanado y estiradoras con 199, 207 y 254.



CUADRO N° 16

DISTRIBUCION POR TAMAÑO DEL POLVO Y FIBRAS DE ALGODON

Fábrica de Tejidos San Jacinto S.A.

Enero - 1965

SECCION	Fracción de peso por tamaño %		
	polvo fino (*)	polvo med. (**)	fibras (***)
BATANES	23.0	52.0	25.0
CARDAS	12.5	15.5	72.0
ESTIRADORAS	0.2	37.4	62.4
PABILERAS	9.0	40.2	50.8
TORNOS	10.6	35.4	54.0
DEVANADO	13.2	18.3	68.5
TELARES	30.0	63.0	7.0

(\*) Menor que 7 micras

(\*\*) Entre 7 micras y 2 milímetros

(\*\*\*) Fibras mayores que 2 milímetros

COMENTARIO :

El polvo fino predomina en telares (30%) y batanes (23%), el polvo mediano es mayor en telares (63%) y batanes (52%), las fibras que son de mayor peligrosidad predominan en las secciones de cardas (72%), devanado (68.5%) y estiradoras (62.4%) siendo también altas en las secciones de tornos (54%) y pabileras (50.8%).

TABLA N° 17

ANALISIS QUIMICO DE POLVO Y FIBRAS DE ALGODON

Fábrica de Tejidos San Jacinto S.A. Enero - 1965

SECCION	Fracción de partículas	Porcentaje en peso %		
		Celulosa	Proteínas	Minerales
BATANES	fino	68.7	13.1	18.2
	mediano	67.8	18.2	13.9
	fibras	83.3	6.9	9.8
CARDAS	fino	77.2	16.8	6.0
	mediano	75.6	15.2	9.2
	fibras	92.8	5.7	5.7
ESTIRADORAS	fino	n.d. *	n.d. *	n.d. *
	mediano	68.4	20.4	11.2
	fibras	91.1	7.5	1.4
PABILERAS	fino	85.4	10.1	4.5
	mediano	78.0	9.1	12.9
	fibras	91.9	7.3	0.8
TORNOS	fino	n.d. *	n.d. *	n.d. *
	mediano	75.7	13.2	11.1
	fibras	88.7	9.9	1.4
DEVANADO	fino	76.0	15.2	8.8
	mediano	72.7	7.8	19.5
	fibras	88.9	8.7	2.4
TELARES	fino	72.5	18.3	9.2
	mediano	86.4	11.1	2.5
	fibras	90.5	8.5	1.0

\* No detectable para análisis

FUENTE : I.S.O.

**COMENTARIO :**

En el cuadro N° 17 se muestra el análisis químico por celulosa, proteínas y minerales realizada en todas las secciones de una planta textil, determinaciones efectuadas en fracciones y partículas de polvo fino, mediano y en fibras. Se puede apreciar, en la composición de celulosa que a las secciones pabileras, cardas y telares corresponden los mayores porcentajes en peso; con respecto a proteínas, los mayores porcentajes corresponden a batanes y telares; en cuanto a minerales, los mayores porcentajes corresponden a las secciones batanes y devanado.

CUADRO N° 18

EXPOSICION AL RUIDO

Fábrica de Tejidos San Jacinto S.A.

Enero - 1965

SECCION	Nivel total decibe	Niveles * por bandas de frecuencias ** dec.							
		20a 75	75a 150	150a 300	300a 600	600a 1200	1200a 2400	2400a 4800	4800a 10000
BATANES	100	92	87	87	91	87	84	86	77
CARDAS	92	80	77	79	78	78	81	82	76
ESTIRADORAS	95	81	77	80	86	87	90	87	83
PABILERAS	97	81	77	80	86	83	86	90	86
TORNOS	96	81	80	81	85	84	81	84	81
TELARES CORRIENTES	100	84	83	85	91	87	91	93	88
TELARES AUTOMATICOS	100	90	88	86	91	90	91	94	87

FUENTE : I.N.S.O.

\* Promedio aritmético

\*\* Ciclos por segundo

**COMENTARIO :**

Los niveles totales promedio de ruido de las diferentes secciones variaron entre 100 y 92 decibeles; el análisis por bandas de frecuencias del espectro acústico para las diferentes secciones, muestra, que en todos excepto cardas y tornos, las curvas halladas exceden en algunas bandas los niveles correspondientes a la línea de referencia aceptada como criterio de riesgo de daño al órgano de la audición. Los niveles totales de ruido hallados exceden de 85 decibeles, fijados como límites de exposición continua de espectro acústico plano para una exposición no menor de 5 horas diarias por largo tiempo.

Los niveles de ruido por bandas de frecuencia sobrepasan en muchos casos los correspondientes a la línea de criterio de riesgo de daño al oído.

Estos resultados mostraron el riesgo potencial a las condiciones de los trabajadores en la sección tintorería y acabados en la Fábrica de Tejidos San Jacinto S.A.

CUADRO N° 19

EXPOSICION A CALOR RADIANTE

Fábrica de Tejidos San Jacinto S.A.

---

LUGAR	Tiempo de trabajo min/exp.***	Calor, BTU/hr. ** met. rad. conv.			Sudoración T BTU/hr (*) req. disp.			
SECCION ENGOMADO								
Entrada a la Engomadora 1	10	650	405	-30	1025	505	30	
Salida de la Engomadora 1	60	550	65	-65	550	715	-	
SECCION ACABADO								
Entrada a la Aprestadora 2	45	550	65	-90	525	805	-	
Salida de la Aprestadora 2	3	950	260	-50	1160	645	30	

---

FUENTE : I.N.S.O.

Tiempo máximo de exposición (mín.)

\*\* Unidades térmicas Británicas.

\*\*\* Minutos de exposición continua.

**COMENTARIO :**

En el cuadro N° 19, se muestran los niveles calóricos, metabólico y ambientales con sus correspondientes niveles de sudoración requerida para compensar las cargas térmicas sobre el organismo y la sudoración disipable permitida por los factores termo-ambientales existentes en los lugares estudiados que presentaban exposición a calor radiante.

Los calores metabólicos variaron 550 y 950 BTU/hr., de acuerdo con el tipo de actividad desarrollada. Las cargas de calor radiante sobre el trabajador fluctuaron entre 65 y 405 BTU/hr. y las de convección mostraron valores negativos, indicando que el medio ambiente no ejercía acción térmica convectiva sobre el organismo. En la entrada a la engomadora N° 1 y a la salida de la aprestadora N° 2, los niveles de sudoración requeridos para compensar las cargas metabólicas y ambientales fueron mayores que el sudor disipable permitido por los factores termo-ambientales, indicando que el organismo se encontraba sometido a una carga térmica mayor que la que podía eliminar, pudiéndose producirse la elevación de la temperatura del cuerpo a niveles riesgosos de acuerdo con el tiempo de exposición pero considerando que la duración de la exposición en la engomadora N° 1 es menor de 10 minutos y en la aprestadora N° 2 es menor de 3

minutos, por vez, con intervalos sin exposición de una hora  $\frac{3}{4}$  de hora respectivamente, y que el tiempo máximo tolerable de exposición continuada en cada una de estos lugares es de unos 30 minutos, se puede afirmar que no existe riesgo significativo de exposición a calor radiante para el personal, bajo el régimen de trabajo presente.



CUADRO N° 20

INDICES DE TEMPERATURA EFECTIVA

Fábrica de Tejidos San Jacinto S.A.

Enero de 1965

---

SECCION	Temperatura °C		Humedad relativa %	Velocidad del aire pie/min.	Temp. efectiva
	bulbo seco	bulbo húmedo			
BATANES	25.5	22.0	72.0	60	23.2
CARDAS	27.5	22.5	64.5	30	25.0
ESTIRADORAS	26.5	22.0	66.0	40	24.0
PABILERAS	26.0	22.0	69.0	50	23.2
TORNOS	26.0	22.0	69.0	50	23.2
URDIMBRE	27.0	22.5	68.0	50	24.5
ENGOMADORA	29.5	25.5	72.0	40	27.0
TINTORERIA	27.0	23.0	70.0	70	25.0
ACABADOS	28.0	23.5	68.0	30	25.5
TELARES	25.5	21.5	68.0	40	23.0

---

FUENTE : I.N.S.O.

**COMENTARIO :**

Las temperaturas y humedad del ambiente, velocidad del aire y temperaturas efectivas en las diferentes secciones se presentan en el cuadro N° 20.

Se puede apreciar que las temperaturas del bulbo seco variaron entre 29.5 °C y 25.5 °C, los del bulbo húmedo entre 25.5 y 21.5 °C y las humedades relativas fluctuaron entre 72.0 y 64.5 %.

La velocidad del aire variaron entre 30 y 70 pie/min., apreciándose deficiente en general. Correlacionando los valores de la temperatura, humedad relativa y velocidad del aire, se obtienen las "temperaturas efectivas" que son un índice del grado de confort del medio ambiente de trabajo; la "zona de confort" para la época en que se realizó el estudio está comprendida entre los 19 °C y 25 y por consiguiente valores menores o mayores ofrecen condiciones desfavorables para la salud y bienestar; las secciones de engomadoras y acabado, presentan valores ligeramente más altas con 27 °C y 25.5 °C respectivamente debido a la presencia del vapor de agua empleado en la sección engomadora y el calor radiante de los cilindros de las máquinas planchadoras y secadoras en la sección acabados. Los demás valores de temperatura efectiva se encuentran dentro del rango confortable.

En general, es necesario puntualizar que las condiciones

halladas son transitorios y propios de la estación del año en que se efectuó el estudio.

**Estudio realizado por el Instituto de Salud Ocupacional en la Fábrica Lanificio del Perú S.A. en 1981.**

El I.S.O. realizó los estudios del medio ambiente de trabajo en este centro laboral y recomendando las medidas de control. Los resultados de estos estudios se muestran en los cuadros siguientes:

- Cuadro N° 21: Concentración de polvo.
- Cuadro N° 22: Niveles de ruido.
- Cuadro N° 23: Límites de exposición permisibles de ruido.
- Cuadro N° 24: Condiciones termo- ambientales.
- Cuadro N° 25: Niveles de Iluminación.

CUADRO N° 21

CONCENTRACION DE POLVO

Lanificio del Perú S.A.

Mayo, 1981

LOCALIZACION	Concentración en mg mt <sup>3</sup>		
	mínimo	máximo	L.P.
Máquina secadora (villatán)	5.928	15.481	15
Sacudidora de lana (diablo)	7.063	26.5	15
Máquina garnett	3.827	12.833	15
Máquina continua	2.672	11.712	15
Máquina conera	2.516	11.621	15

FUENTE : I.N.S.O.

mg mt<sup>3</sup> : miligramos por metro cúbico de aire.

L.P. : Límite permisible de polvo inerte molesto.

COMENTARIO :

Del estudio realizado sobre concentración de polvo, podemos deducir que la máquina sacudidora de lana es la que produce la mayor cantidad de polvo ambiental, seguida por la máquina secadora.

En otros ambientes los valores determinados muy por debajo del límite; se ha indicado la presencia de partículas en suspensión y pelusas, producidas por el rozamiento o fricción de las fibras con las diferentes partes de las máquinas.

TABLA N° 22

NIVELES DE RUIDO LANIFICIO DEL PERU S.A.

Mayo, 1981

UBICACION U OCUPACION	Niveles totales de ruido dB(A) *		
	máximo	mínimo	predominante
<b>SECCION HILANDERIA</b>			
Máquinas cardas	88	86	88
Máquinas continuas	92	86	90
Máquinas canilleras	88	87	86
Máquinas coneras	102	88	90
Máquinas retorcedoras	86	84	85
Máquinas mezcladoras	100	98	98
Máquinas hilado	96	95	96
Máquinas mechera	94	93	93
Máquinas mellisos continuas	97	94	95
Máquinas retorcedora	94	94	94
Máquinas canilladora	92	91	92
Máquinas conera	92	91	92
Planta urdimbre	88	86	86
<b>TELARES</b>			
Máquinas Crompton	98	94	96
Máquinas Hatters Lejs	96	94	96
Telares peinados	102	98	100
Máquinas Snaeck	103	98	100
Zurcidos	94	90	90
Tintorería	84	83	83
Batanes	90	88	88
Acabado	78	77	78
Máquinas urdidoras (acab.)	88	86	86
Máquinas perchadoras	90	86	86
Máquina decatizadora	87	84	84
Pre-almacén	84	77	77
Máquinas cortadoras	84	84	84
Máquina sacudidora	85	80	80
Máquina Garnett	82	80	80
Máquina cardas chicas	88	81	81
Tinas	82	80	82
Máquinas rompetrapos	100	90	92
Máquinas guillotina	88	86	88
Máquinas secadora	98	92	96
Calderas	88	86	86
Pre-cardado	86	88	88

FUENTE : I.N.S.O.

\* : Decibeles-red balanceada A.

**COMENTARIO :**

Los resultados anotados en el cuadro anterior fueron determinados a nivel de zonas de audición y obtenidas con un medidor normal de nivel de ruido, que opera mediante una red balanceada "A" con una respuesta lenta del medidor. Estos resultados son comparados con los límites permisibles que se aprecian en el cuadro N° 23; en ella se ha establecido los tiempos y niveles límites de exposición, para ruidos de banda amplia uniforme y continuas. Se considera que el personal de las áreas de la planta tiene un tiempo de exposición a ruido de 8 horas.

CUADRO N° 23

LIMITES DE EXPOSICION PERMISIBLES DE RUIDO LANIFICIO DEL PERU S.A.

Mayo, 1981

Nivel de sonido (presión total) Decibeles	Tiempo límite de ex- posición por día horas
90	8
92	6
95	4
97	3
100	2
102	1 1/2
105	1
107	3/4
110	1/2
115	1/4

FUENTE : I.N.S.O.

Se puede apreciar en el cuadro N° 23, que existen secciones donde el ruido sobrepasa el tiempo límite de exposición.

Se ha tomado como límite permisible 90 decibeles (db), dado que el personal labora como mínimo 8 horas diarias y el ruido es continuo y permanente.

Las discusiones precedentes ponen en evidencia el riesgo de pérdida de la capacidad auditiva del personal expuesto, por lo que es de esperar que alguno de ellos pueda resultar afectado en su sentido de la audición.

CUADRO N° 24

CONDICIONES TERMO-AMBIENTALES LANIFICIO DEL PERU S.A.

Mayo, 1981

UBICACION U OPERACION	Temperatura media °C	Humedad relativa %	Temperatura efectiva °C
Lavado de la lana o villatán	24	54	21.5
Sacudidoras de lana (diablo)	23	46	20
Secadora	21	21	18.8
Regeneración	21	42	18.5
Sacudidora (no tejidos)	21	51	19.0
Rompetrapos	21	46	18.8
Calderas	30	66	27.0
Agua blanda	24	28	20.4
Pre-cardado	22	28	18.7
Cardado	22	39	19.0
Preparación de hilados	20	37	17.7
Urdimbre	21	32	18.2
Telares	21	27	17.8
Zurcidos	20	31	17.6
Peinados plantapas	22	60	20.0
Tintorería	23	54	20.8
Batanes	23	29	19.4
Acabados	24	25	20.0
Pre-almacén	24	25	20.0
Almacén	24	24	19.9

FUENTE : I.N.S.O.



**COMENTARIO:**

En el cuadro N° 24, se presentan las condiciones termo-ambientales a las principales operaciones que se realizaron en la planta de producción.

Las zonas de comodidad en verano están entre las temperaturas efectivas de 19 °C y 24 °C, siendo la temperatura efectiva óptima la de 22 °C. La zona de comodidad en invierno queda comprendida entre las temperaturas efectivas de 17 °C a 22 °C, siendo la temperatura óptima la de 19 °C. Estos índices son dados para condiciones de aire quieto o de un desplazamiento lento.

Se ha comprobado que la temperatura efectiva óptima varía con la estación y que es más baja en invierno que en verano. Las zonas de comodidad, para cada estación, indican las comodidades bajo las cuales más del 50% de la gente se siente cómoda.

CUADRO N° 25

NIVELES DE ILUMINACION LANIFICIO DEL PERU S.A.

Mayo de 1981

LOCALIZACION	Niveles de iluminación bujias-pie		
	mínimo	máximo	mínimo recomendable
Sección acabado	35	40	50
Máquina planchadora	35	38	70
Máquina decatizadora	40	45	50
Máquina revisadora	42	46	100
Máquina perchadora	40	44	70
Mesa de planchado	20	30	70
Revisadora transparente	45	60	100
Sección zurcidos	30	60	100
Sección telares	40	50	150
Sección urdido	35	40	100
Sección preparación hil.	40	42	30
Sección cardas	25	30	50
Sección continuas	30	35	50
Sección pre-cardado	30	36	50
Secc. Villatán (lav. lanas)	28	34	30
Máquina secadora	30	40	30
Sección regeneración	30	38	50
Máquina sacudidora	25	40	50
Máquina rompetrapos	22	36	50
Sección calderos	29	38	20
Sección agua blanda	30	32	20
Sección plantapas	25	34	50
Sección tintorería	30	32	100
Sección batanes	30	34	50
Sección acabados	20	50	70
Sección pre-almacén	20	46	30
Sección almacén	24	40	30

FUENTE : I.N.S.O.

**COMENTARIOS :**

La evaluación de las condiciones de iluminación se efectuaron con el equipo fotométrico Weston, que da los resultados en la escala de bujías-pie se muestran en el cuadro N° 25, donde se consignan los niveles mínimos recomendados por el reglamento para la apertura y control sanitario de plantas industriales y los encontrados, donde nos podemos dar cuenta de la deficiencias existentes en iluminación tanto natural como artificial.

Es necesario anotar, que las lecturas fueron hechas en la zona de la visión del trabajador. Los niveles de iluminación anotados en el cuadro representan la iluminación natural y artificial mediante lámparas fluorescentes.

CUADRO N° 26

NIVELES TOTALES DE RUIDO Y ANALISIS DE BANDAS DE FRECUENCIAS  
EN LA SECCION TELARES DE SACOS DEL SUR S.A.

NIVEL	TOTAL	Frecuencias	Intensidad
mín.	máx.	c.p.s.	dB.
92	97	125	95.3
		250	94.7
		500	94.2
		1000	95.6
		2000	94.4
		4000	94.2
		8000	94.2

Personal expuesto : 36 trabajadores

COMENTARIOS :

También el I.N.S.O., realizó la determinación de los niveles totales de ruido y análisis de las bandas de frecuencias del mismo en telares de la Empresa Sacos del Sur S.A., para la determinación de los niveles de ruido y su análisis respectivo, se utilizó un medidor de ruido Philips, que registró niveles totales y además las frecuencias de 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 y 8000 c.p.s. Al hacer las determinaciones del nivel total se ha procurado registrar el máximo y el mínimo del ruido ambiental.

CUADRO N° 27

RESULTADOS DEL EXAMEN AUDIOMETRICO EN 40 TRABAJADORES

DE LA FABRICA DE SACOS DEL SUR S.A.

Arequipa, Feb. 1971

Exámen audiométrico	N°.	%
Normales	18	45.0
Trauma acústico primer grado bilateral	5	12.5
Fatiga acústica bilateral	4	10.0
Hipoacusia conductiva bilateral	4	10.0
Hipoacusia conductiva unilateral	4	10.0
Trauma acústico primer grado bilateral	1	2.5
Trauma acústico segundo grado bilateral	1	2.5
Fatiga acústica primer grado oído izquierdo	1	2.5
Sordera total derecha	1	2.5
Fatiga derecha-hipoacusia conductiva izqda.	1	2.5
TOTAL	40	100.0

FUENTE : I.N.S.O.

COMENTARIO :

En el cuadro N° 27, se expone los resultados del exámen audiométrico en 40 trabajadores en la fábrica de Sacos del Sur S.A. realizado en Arequipa en Febrero de 1971, se puede ver que la primera incidencia es el trauma acústico de primer grado bilateral continuando la fatiga acústica bilateral y la hipoacusia conductiva bilateral y unilateral, estas tres últimas con 10% de incidencia.

CAPITULO V. FORMULACION DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD  
INTEGRAL PARA LA INDUSTRIA TEXTIL

## 5.1 PLANEAMIENTO

Al estructurar un medio ambiente que permita el eficaz desenvolvimiento de los individuos que trabajan en grupos, la tarea esencial es observar que los propósitos, los objetivos, y los métodos para alcanzarlos, sean claramente entendidos. Si el esfuerzo de grupo ha de ser eficaz, las personas deben estar enteradas de que es lo que se esperan que logren. Esta es la función de la planeación. De todas las funciones administrativas es la básica.

Requiere la selección de los objetivos Empresariales y de las metas departamentales y la determinación de la forma de alcanzarlos. De este modo, los planes proporcionan un medio racional para lograr objetivos pre-seleccionados.

Las etapas del proceso de planificación son las siguientes

- a. Formulación de políticas
- b. Diagnóstico de la situación
- c. Formulación de objetivos
- d. Formulación del plan
- e. Evaluación y control

a. **Formulación de políticas.** La máxima dirección de la Empresa debe tener una participación activa en la formulación de los objetivos y en la adopción de una política formal que habrá de regir el programa de se-

guridad e higiene industrial. Esta participación es imperiosa para la posterior declaración de sus necesidades y su apoyo para el control planificado de los esfuerzos tendientes a controlar los riesgos.

Esta declaración debe indicar que entre los motivos gerenciales por los cuales se pone énfasis en el control de riesgos se encuentran : la necesidad de cumplir con las leyes, el conservar la mano de obra, eliminar las costosas lesiones incapacitantes, las reparaciones de herramientas y equipos; además de mejorar la seguridad y la salubridad general del personal. Deberá también mencionarse que cada una de estas metas ayudarán a reducir los gastos operativos y aumentar las ganancias.

La siguiente etapa en la creación del programa requiere que la dirección asigne responsabilidades y delegue autoridad en los asuntos de la Empresa que están vinculados con el programa de seguridad e higiene industrial. Tanto la responsabilidad como la autoridad son elementos muy importantes.

La responsabilidad puede ser definida como la obligación o el deber que tiene el personal de la organización de cumplir con las asignaciones de la mejor forma posible. La autoridad, por otra parte, es la facultad que es necesario conferir a las personas para



que puedan cumplir con sus obligaciones. Consecuentemente a los miembros de la organización que tengan influencia decisiva sobre el éxito del programa, deberá conferírsele las facultades necesarias ya que sin autoridad sus esfuerzos serían inútiles.

Para que el programa de seguridad e higiene industrial pueda convertirse en un ente orgánico, éste no debería ser impuesto a los trabajadores como algo independiente, sino que deberá ser incorporado en cada uno de los procesos y trabajos y conformado de manera tal que los esfuerzos de cada integrante de la organización conduzca hacia una meta común.

- b. **Diagnóstico de la situación.** Tiene como finalidad conocer la realidad de los problemas existentes para poder fijar los objetivos. Reconocer, evaluar y conocer como deben controlarse los factores del medio ambiente que son potencialmente peligrosos y que pueden causar lesiones o enfermedades. Evaluar la gravedad de las situaciones potencialmente peligrosas.
  
- c. **Formulación de objetivos.** Lo primero que debe hacerse antes de iniciar un programa de seguridad e higiene industrial es que la Empresa fije objetivos bien elaborados y que sirvan de guía para su ejecución. Los objetivos serán las líneas directrices para marcar las metas que la Empresa desea alcanzar y serán los funda-

mentos que lleven a la concreción un control total de riesgos y enfermedades ocupacionales.

Antes de fijar estos objetivos, la dirección deberá decidir cuales son los riesgos, donde se originan y que debe hacerse para eliminarse o por lo menos reducirlos a su mínima expresión. Entre los objetivos que sirven de guía para la mayoría de los programas de seguridad industrial comunes a casi todas las Empresas pueden citarse los siguientes:

- Ganar y mantener el apoyo de la dirección hacia el programa.
- Motivar, educar y capacitar al personal de la organización para que reconozca, evalúe y reaccione convenientemente hacia los elementos del lugar de trabajo que presenten riesgos potenciales.
- Incorporar al programa de seguridad las técnicas de ingeniería que se relacionan con los diseños tanto de las máquinas y las herramientas, como de los elementos físicos de la planta. También contemplarán los factores de seguridad en lo que se refiere a la compra de equipos y materiales.
- Crear un programa de inspecciones y mantenimiento para las máquinas, equipos, vehículos e instalaciones de la planta.
- Incorporar al programa de seguridad las técnicas de ingeniería relacionadas con los procesos de produc-

ción de la Empresa.

d. Formulación del plan. El programa de seguridad e higiene industrial es un programa preparado para reducir o eliminar los accidentes, que pueden dar como resultado lesiones personales o daños a la propiedad. La seguridad como subsistema, es un sistema abierto, conformado por cuatro elementos básicos (personal, tarea, equipo y medio ambiente), cuyo desencuentro se traduce en accidentes. La contrapartida será el estudio del subsistema en su funcionamiento, para lo cual es necesario un sistema de planificación que permita el control de las variables del sistema, y actúe sobre sus desviaciones, mejorando su funcionamiento y creando nuevas formas de acción, que permitan que el subsistema de seguridad sea operativo.

El plan general de seguridad de la Empresa, puede ser cualitativo y cuantitativo y a corto, mediano y largo plazo. Los objetivos a corto y largo plazo presentan una relación integral, previa una evaluación. Por otra parte, los objetivos deben ser específicos, esto es, que sean cuantificables, ya que las metas cuantificables ayudan a la planificación.

Plan general de seguridad e higiene industrial en una Empresa textil :

**\* Objetivo :**

Contar con un sistema de seguridad, conformado por una organización y medios a su alcance que permita el normal desarrollo de las diversas actividades laborales de la Empresa, previniendo las posibles causas y condiciones de accidentes y enfermedades profesionales, mediante normas, dispositivos y control, para lograr condiciones de seguridad e higiene, y de cuyos resultados se obtenga una mayor productividad para la Empresa.

**\* Concepto :**

El plan se basará en la política de seguridad de la Empresa. Su campo de acción abarcará las actividades que inciden sobre el trabajo de la producción, y los aspectos del entorno.

Su carácter será de tipo técnico, social y humano. Será de tipo analítico, deductivo y correctivo. Será flexible a fin de actualizarse en forma permanente. Su duración y por lo tanto, su formulación será en base a un criterio de vida no mayor de 3 años.

**\* Planificación :**

- Organizar un elemento de seguridad, encargado del estudio, planificación, dirección y control de la política de seguridad.

- Realizar una estrecha coordinación con las demás políticas de la Empresa.
- Organizar comités y equipos de control, encargados de la supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad que se dicten.
- Formular las respectivas políticas de seguridad señalando alcances y determinando responsabilidades, así como las necesidades para un buen funcionamiento.
- Proponer todas las medidas de protección posibles tanto dentro de la Empresa, como fuera de ella, y que atañen a la seguridad del sistema.

**\* Ejecución :**

- Realizar los estudios de seguridad necesarios sobre material, personal, equipo, medio ambiente y entorno.
- Determinar las condiciones y actos inseguros potencialmente existentes en el sistema.
- Formular los planes respectivos de protección.
- Dictar normas y directivas sobre prevención de accidentes.
- Poner en acción el plan de seguridad de la Empresa y controlar su ejecución.
- Llevar las estadísticas de accidentes y realizar los análisis pertinentes.
- Realizar inspecciones periódicas sobre seguridad.

- Coordinar con otras direcciones de la Empresa sobre medidas de seguridad a adoptar.
- Determinar responsabilidades a todos los niveles de organización de la Empresa.
- Informar periódicamente y al final de cada período productivo sobre las actividades de la organización y sobre los resultados de la política de seguridad.
- Programar y llevar a efecto los diversos programas de educación sobre conocimientos de seguridad y prevención de accidentes.
- Investigar, desarrollar y perfeccionar todos los medios de protección empleados en la Empresa.

Para la puesta en acción del plan general de seguridad de la Empresa, una vez aprobado por la dirección de la Empresa, su ejecución empezará en principio a partir del inicio de un período productivo, con el fin de analizar sus resultados, al final de cada período contable, y de esta forma determinar fácilmente si es o no rentable.

e. Evaluación y control. Luego de la ejecución, la medida del desempeño es trascendental para continuar motivado, y obteniendo apoyo; esa medida, con enfoque positivo, implica la evaluación de la eficacia (¿alcanzaron los objetivos?); y de la eficiencia (¿a qué costo se alcanzaron y como?), para realizar los reco-

nocimientos necesarios y, claro está, los ajustes requeridos.

El cambio más drástico que habrá de hacerse, para lograr el acercamiento adecuado, será aquel en que dejemos de mirar a la seguridad como un satélite o como una función independiente y la transformemos en una función en las cuales las fuentes comunes de pérdidas industriales se controlen mejor aplicando los principios aceptados de dirección : Planeamiento, organización, dirección y control. Para lograr esto en forma efectiva se requiere saber en donde nos encontramos en la actualidad.

Los tres pasos básicos para hacer esta evaluación y control son :

- Determinar que se está haciendo;
- Evaluar como se está haciendo;
- Un plan de acción que indique lo que hay que hacer.

Un plan de acción deberá contener tanto objetivos a largo como a corto plazo y se estima que se necesitará un periodo de tres años para la puesta en práctica total del programa.

## 5.2 ORGANIZACION

Es el método que emplea la gerencia para compartir y a-

signar las responsabilidades de la prevención de accidentes y para asegurar su cumplimiento.

Ya se ha dicho anteriormente, que el programa de seguridad no es algo que se debe imponer a la organización de la Empresa. La seguridad debe estar incorporado en cada proceso y operación industrial.

Para que el programa de seguridad tenga éxito se debe realizar un estudio minucioso de todas las áreas de trabajo, para descubrir, eliminar o controlar los peligros físicos y ambientales que puedan contribuir a la ocurrencia de los accidentes. Y además un estudio de todos los métodos y operaciones industriales. También es importante desarrollar la educación, instrucción, adiestramiento y disciplina para reducir los factores humanos que contribuyen a la ocurrencia de accidentes.

Los elementos básicos de la organización de la seguridad en una Empresa en general y textil en particular, según el CIAS son :

- I. Liderazgo de la dirección. Asunción de responsabilidades, exposición de las políticas.
- II. Asignación de responsabilidades. Jefes de seguridad, supervisores, comités.
- III. Mantenimiento de condiciones seguras de trabajo. Inspecciones, revisiones técnicas, compras, supervisión.



nes.

IV. Establecimiento de programas de adiestramiento en seguridad. Para supervisores y para trabajadores.

V. Un sistema de registro de accidentes. Análisis de accidentes, informes de lesiones, evaluación de resultados.

VI. Servicio médico y de primeros auxilios. Reconocimiento de ingreso, tratamiento de lesiones, servicios de primeros auxilios, reconocimientos médicos periódicos.

VII. Aceptación de responsabilidad personal por parte de los trabajadores. Adiestramiento, mantenimiento del interés por la seguridad.

Estos elementos, en general son para la mayoría de las Empresas sean grandes, medianas o pequeñas, tratarán de aplicar sinó todos los elementos, por lo menos la mayoría de ellos.

Ya se dijo acerca de la diferencia entre responsabilidad y autoridad y la importancia que tienen ambas en el desarrollo del programa. También es importante de que el programa de seguridad sea el resultado del interés mostrado por la alta dirección para conseguir el apoyo y participación activa del personal. Se puede delegar los detalles del programa pero no la responsabilidad de la política básica.

La administración del programa de seguridad en una Empre-

sa textil, depende de los siguientes factores :

- Tamaño de la Empresa.
- Naturaleza de las operaciones.
- El interés de la gerencia por llevar a cabo un programa de seguridad.

En la Industria textil, las Empresas grandes son alrededor de unas 30, la seguridad está dado por un jefe de seguridad de la Empresa, con una organización y apoyo importante de parte de la gerencia. La gran mayoría del sector textil corresponde a la pequeña y mediana Empresa, donde la seguridad e higiene industrial es lo menos o asumido muy superficialmente. Además existe el sector de la Micro-Empresa, sobre todo de confecciones, en donde no existe supervisión en las condiciones de trabajo.

Las grandes Empresas textiles, es el sector moderno en tecnología de gran producción y productividad, tiene un tamaño mayor a los 200 trabajadores. El sector de la mediana industria (un poco más de 70 Empresas) tienen un tamaño de 20 a 199 trabajadores, es el sector donde las condiciones de salud y seguridad de los trabajadores es la más deficiente. Pocas Empresas le dan importancia a la seguridad e higiene industrial, la seguridad se circunscribe por la situación del Perú a la protección de planta.

Ya se dijo, cuando se tocó el aspecto legal, que las Em-

presas con mayor de 50 trabajadores están obligados a constituir un comité de seguridad, éstos por si solos no constituyen un "programa de seguridad"; pero tienen dos funciones básicas; crear y mantener un interés activo por la seguridad, y servir como medio de comunicación de seguridad.

Estos comités de seguridad tienen una composición paritaria de representantes de las Empresas y trabajadores, la participación de los trabajadores permite advertir más fácilmente los actos y condiciones inseguros del área de trabajo, facilitando la tarea del profesional de seguridad y de los supervisores.

Se puede señalar las siguientes funciones del comité de seguridad de la Empresa :

1. Examinar la política de seguridad y recomendar su adopción a la dirección.
2. Reconocer, evaluar y corregir las condiciones prácticas inseguras.
3. Llevar a la práctica las recomendaciones aprobadas por la dirección.
4. Crear conciencia de seguridad en sus enemigos y éstos se lo inculquen a todo el personal de la Empresa.
5. El mantenimiento del interés por la seguridad, haciendo que la seguridad forme parte integral de las políticas y métodos operativos y se conviertan en una función más.

6. Generar la libre discusión de los problemas relacionados con la seguridad e higiene industrial de la Empresa, buscando concluir en medidas correctivas. Desarrollar sistemas de sugerencias de todos los trabajadores.

La dirección del debate en las reuniones del comité debe ser rotativa, el ingeniero de seguridad debe actuar como asesor, debe invitarse frecuentemente a la alta dirección de la Empresa a las reuniones. La agenda de reunión debe ser pre-establecida para no divagar en los temas, las cuales se deben presentar en forma planificada.

En lo que concierne al profesional de seguridad industrial, éste debe cumplir las siguientes tareas ordinarias dentro del programa de seguridad e higiene industrial :

- Formular, administrar y ejecutar el programa de seguridad e higiene industrial.
- Presentar informes regulares a los superiores respecto de la marcha del programa de seguridad, e informar sobre los casos de accidentes que ocurriesen en la planta.
- Asesorar todas las instancias de la Empresa, como a compras, ingeniería y personal.
- Establecer un sistema de inspección y mantener registros de accidentes con estadísticas al día.
- Desarrollar y dirigir la investigación, discusión e información de los accidentes ocurridos.
- Estudiar todas las áreas de trabajo, para descubrir, eliminar o controlar peligros físicos o ambientales que

puedan contribuir a los accidentes.

- Proponer las normas y reglamentos de seguridad para cada sección en la industria textil.
- Seleccionar, administrar y supervisar la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Ser el conductor y orientador en las reuniones del comité de seguridad.
- Diseñar un programa de prevención y control de incendios desarrollar propaganda de seguridad (afiches, carteles, etc.) y un programa de primeros auxilios.
- Establecer programas de señalización, dinámica de los colores y el mantenimiento del orden y limpieza en la planta.
- Motivar al personal de la Empresa en la seguridad.

La estructura organizativa en seguridad para las Empresas grandes además de un jefe de seguridad, delega autoridad en los supervisores de seguridad operativos por sección como en hilandería, tejeduría, tintorería y acabados.

El supervisor, por su contacto constante con los trabajadores, es el hombre clave en los programas de seguridad.

El Ingeniero de seguridad actúa en calidad de asesor colaborando en la administración de la política, facilitando información técnica, adiestrando al personal y proporcionando material para la implementación del programa.

La formulación, el control y la dirección activa del programa de seguridad en la pequeña Empresa textil, puede recaer en el jefe de relaciones industriales o de personal pero que tiene que tener una formación básica en seguridad e higiene industrial, o ser un supervisor experto.

El propietario de una pequeña Empresa puede tropezar con problemas en lo referente a tecnología y servicios médicos, probablemente no se encontrará en condiciones de contratar un profesional de seguridad especializado para la jornada completa, ni siquiera a una asistente social lo cual la legislación peruana obliga a las Empresas.

El pequeño empresario puede recibir asesoramiento en el campo de las técnicas de seguridad de su agente de seguros, de las instituciones especializadas del Ministerio de Salud como el I.N.S.O. o en el Ministerio de trabajo -Dirección general de higiene y seguridad ocupacional-, o profesionales que puedan asesorar en el campo de la seguridad e higiene industrial. Una pequeña Empresa puede contratar a tiempo parcial a una asistente social; el IPSS se encarga de atender los casos de accidentes y enfermedades ocupacionales.

### 5.3 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INTEGRAL

El siguiente programa de seguridad e higiene industrial

está diseñado para una Empresa Textil mediana de un promedio de 150 trabajadores. Comprende todos los procesos clásicos de la industria textil : hilandería, tejeduría y acabados.

### 5.3.1 CONTROL DE RIESGOS OCUPACIONALES

En el presente items veremos las medidas de control de los riesgos debido a factores ocupacionales, como los agentes físicos, químicos y biológicos; asimismo las medidas de prevención contra los accidentes de trabajo. Este análisis lo haremos por secciones.

#### 5.3.1.1 PREVENCIÓN DE LOS ACCIDENTES

**EN HILANDERÍA.** En esta sección detallaremos las medidas de prevención de los accidentes para las diversas etapas del proceso. En el almacenaje del algodón, éste debe hacerse en forma correcta, poniendo las pacas o balas en forma ordenada y con una buena estabilidad. Es muy importante, y debe repetirse constantemente, que hay que tomar todas las precauciones necesarias contra incendios ya que el algodón es un material inflamable.

En las máquinas para abrir, separar y cardar, estarán provistas de dispositivos de seguridad que eviten la apertura de puertas o cubiertas mientras los cilindros o batidores están en movimiento. Además deben tomarse las

medidas efectivas para prohibir el acceso a los cilindros o ventiladores mientras estén en movimiento.

Por ello todas las máquinas de la hilandería deben tener protección en sus mecanismos de transmisión como en las correas, poleas, engranajes, piñones, ruedas dentadas y cadenas.

Los trabajos de limpieza de las partes fijas, así como de las partes móviles de las máquinas, así como del tablero situado debajo de estas máquinas, se efectuarán :

- a) Sólo cuando la máquina esté parada, cuando no exista el riesgo de que la persona o el objeto que tiene está en la mano se ponga en contacto con las partes móviles durante la limpieza, y
- b) mediante dispositivos de limpieza por aspiración o de cepillos cuando se limpie una parte móvil durante el movimiento de la máquina.

Los cilindros formadores de napa o madeja en las cardas, los manuales de napas y las peinadoras estarán provistas de resguardos o cubiertas que eviten el acceso a la entrada del cilindro de napa y del cilindro estriado por todo el tiempo que la rejilla a presión esté baja; o eviten el acceso a la entrada del cilindro de napa y del cilindro estriado, y estén enclavados de tal manera que el resguardo o cubierta no puedan levantarse hasta que la máquina se pare, no pudiendo ser ésta puesta en marcha



hasta que se cierre la cubierta o resguardo.

La cubierta del cilindro para unir telas, estará atornillada fuertemente de manera que no se pueda desprender fácilmente durante el movimiento de la máquina. Las cubiertas deberían abarcar la mayor parte posible de la peinadora. La cardadora de algodón debería estar provista de un rodillo de desborrado de cualquier otro dispositivo que pueda recoger la borra durante el peinado.

Cuando las operaciones originan borras que se depositen en la cubierta de las peinadoras, si se quita esta borra manualmente, la cubierta de las peinadoras se mantendrá cerrada y fija sólidamente para impedir que se levante durante el movimiento de la máquina.

Las aberturas entre cilindros y las aberturas en las armazones inferiores de las máquinas Garnett, y entre las armazones inferiores y el piso, estarán cubiertas por resguardos de norma de maquinaria de plancha metálica no menor de 1 mm (0.04 pulg.) de espesor y otro material de igual resistencia.

En la parte anterior de las deshilachadoras se instalará una bandeja provista de una ranura para el paso de la tela, con objeto de impedir el acceso al batán; se debería instalar un dispositivo análogo, en la parte anterior de los rodillos sobre los cuales pasa la tela después de haber abandonado el batán, para impedir el acceso a estos

rodillos.

Los engranajes de las máquinas de hilar, tejer y hacer puntos estarán cubiertos con resguardos de normas de maquinaria. Los resguardos de malla o alambre no serán usados en ninguna parte de las máquinas de hilar algodón o en ninguna otra máquina de productos textiles que produzcan motas, y si se emplean para otras máquinas, se deberán colocar a una distancia menor de 75 mm (3 pulg.) desde cualquier parte móvil y serán de malla no mayor de 6 mm (1/4 pulg.) para resguardos de 10 cm (4 pulg.) de dichas partes móviles, ó 13 cm<sup>2</sup> (2 pulg.cuadradas) de superficie para resguardos de más de 10 cm (4 pulg.) de dichas partes.

Se dispondrá de dispositivos de parada y de puesta en marcha en toda mechera para gruesos y para finos, con objeto de que el operario pueda poner en marcha la máquina o pararla desde cualquier posición de trabajo.

Las máquinas de hilar y tejer usadas para el tratamiento de las fibras de amianto o hilos de vidrio, estarán provistos de sistemas de aspiración para eliminar el polvo y las fibras. Las partes móviles de las máquinas de hilar, tejer y hacer punto se limpiarán únicamente cuando la fuerza motriz esté desconectada y la máquina detenida.

La limpieza de las partes estacionarias de las máquinas de hilar, tejer y hacer punto, o del suelo, debajo de di-

chas máquinas, se llevará a cabo solamente mientras la máquina esté en reposo cuando exista el peligro inminente de contacto con la persona o de cualquier cosa sostenida en la mano con las partes móviles durante la limpieza; y por medio de dispositivos aspiradores o escobillas, cuando cualquier parte sea limpiada mientras la máquina esté en movimiento.

Los ejes propulsores principales de los manuales estarán enteramente encerrados, los engranajes de los rodillos de los manuales estarán efectivamente resguardados por una cubierta, la cual estará enclavada de manera que no se pueda levantar hasta que la máquina sea parada y ésta no se pueda poner en marcha hasta que sea cerrada la cubierta.

Los cabezales en las mecheras estarán resguardados con planchas de metal, y toda puerta de acceso estará enclavada de tal manera que no pueda ser abierta mientras la máquina esté en movimiento y que la máquina no pueda ser puesta en marcha hasta que la puerta se cierre.

Las ruedas de cambio de estiraje, las ruedas de los cilindros posteriores y conductores, las ruedas intermedias y los piñones de torsión, los piñones de mando de las bobinas, las ruedas de charnela, las ruedas de los balancines y las ruedas de los conos inferiores en las mecheras estarán completamente cubiertos.

Los piñones hiperbólicos de las bobinas y husos en las mecheras estarán completamente cerradas por resguardos de metal laminados. Los piñones del carro de las mecheras estarán provistos de resguardos, los que protegerán, efectivamente el punto de contacto cuando la cremallera suba y cuando caiga. Todos los contrapesos suspendidos estarán modelados con objetos que formen parte de los pesos mismos, y cuando sea necesario dichos contrapesos estarán cubiertos.

En las máquinas de hilar, las cubiertas engosnadas de los engranajes, los paneles de los cabezales y los paneles y puertas corredizas de los resguardos estarán enclavados con los cambiacorreas y otros mecanismos de control a fin de evitar que la cubierta, el panel o puerta se abra mientras el mecanismo esté en movimiento; y la máquina sea puesta en marcha hasta que la cubierta, panel o puerta sea cerrada con llave.

Los cambiacorreas de las máquinas de hilar estarán provistos de cerraduras que se usarán cuando las máquinas estén detenidas para limpiarlas, aceitarlas o repararlas. El espacio libre entre los extremos del recorrido del carro, en las máquinas de hilar intermitentes, y las paredes, columnas, y otras máquinas u otras estructuras fijas no será menor de 45 cm. (18 pulg.); no obstante, en los nuevos establecimientos este espacio libre habrá de tener más de 45 cm.

Los extremos del recorrido de los carros en las máquinas de hilar intermitente del tipo usado en la hilatura de la lana estarán resguardados por barandillas de normas.

Las ruedas de los carros en las máquinas de hilar intermitentes estarán provistos de sólidos resguardos que se extenderán hasta 6 mm. (1/4 pulg.) de los rieles.

Siempre que sea factible, las espirales de salida del carro, las poleas de los carros, las poleas de las cuerdas de estiraje, los retenes de los plegadores, los piñones de sector, las poleas reguladoras de las cuerdas y las partes posteriores de las testeras, incluyendo las volantes de torsión y las espirales de entrada de las máquinas de hilar intermitentes, estarán encerrados por resguardos de norma de maquinaria.

Los engranajes cónicos de entrada deberán estar provistos de un resguardo adicional hermético, aunque se encuentren en el interior del resguardo de la parte posterior de las testeras. Los piñones de ataque de las varillas del limpiador deberán estar protegidos.

Las máquinas de hilar en mojado para lino estarán provistos de resguardos contra salpicaduras.

**EN TEJEDURIA.** Este proceso se inicia con el urdido. A los operarios de las urdidoras mecánicas de alta velocidad les estarán prohibidos recoger con los dedos desper-

dicios de los movimientos mecánicos de parada.

Los casos de aparejo para encoladores estarán provistos de equipo para controlar la temperatura. Las tuberías alimentadoras de vapor para las máquinas estarán completamente protegidas para evitar quemaduras en caso de contacto accidental y estarán provistos de manómetros entre la válvula de reducción de presión y la máquina.

Si el recipiente no está construido para resistir a las depresiones, estará equipado con una o varias válvulas de compensación que tenga una sección suficiente para impedir que el recipiente se deforme si se produce una depresión.

Las palancas de mando de la encoladora deberían estar conectadas a un pedal o a una barra horizontal situada a una altura de 1.75 m (69 pulg.) como máximo del piso, con objeto de que se pueda accionar la máquina desde cualquier posición de trabajo.

Las calderas y los hornillos de las encoladoras estarán provistas de cámaras de expansión en las cubiertas o de orificios de desahogos. Las llaves de paso del vapor estarán dispuestas de manera que puedan ser accionadas sin que el trabajador se exponga a ponerse en contacto con las piezas móviles, con las superficies calientes o con los chorros de vapor.

El recinto del secador estará provisto de un sistema de evacuación que impide eficazmente el escape a la sala del aire húmedo y del vapor. Los carros para la manipulación de los plegadores de tela, entre las urdidoras, encoladoras, las máquinas anudadoras de urdimbre y los telares, estarán provistos, cuando sea necesario de pasadores de cierre u otro dispositivo análogo para mantener los plegadores asegurados en su lugar durante el transporte.

Cuando los plegadores no se pueden levantar, transportar o bajar a mano, sin riesgo indebido de lesiones personales, se dispondrá para el acarreo de los mismos, de aparatos de elevación y vías adecuadas. Las eslingas para levantar los plegadores, en y fuera de los telares u otras máquinas, se confeccionarán de tal forma que no se deslizen mientras están suspendidas.

Donde se disponga de correderas elevadas para los plegadores, se deberán instalar los telares de tal manera que el espacio libre no sea menor de 30 cm. (12 pulg.) entre los platillos de los plegadores en los telares colocados espalda contra espalda; y 75 cm. (10 pulg.) entre los exteriores de las cajas de lanzaderas en los pasillos transversales.

Donde se disponga de correderas elevadas, los telares con más de 1.80 m. (72 pulg.) de anchura deberán instalarse de manera que halla un espacio no menor de 38 cm. (15

pulg.) entre los platillos de los plegadores en los telares colocados espalda contra espalda.

Cuando la naturaleza del trabajo lo requiera, los telares estarán equipados con resguardos de lanzaderas frente a los batanes arreglados de tal manera que eviten que las lanzaderas salten fuera de las caladas. Los resguardos de lanzaderas en los telares serán inspeccionados regularmente, para asegurarse de que no se han apartado de su posición correcta o de otra manera, resulten ineficientes.

Los pasadores y los muñones de los movimientos excéntricos de los telares situados en o a lo largo de los pasillos estarán resguardados. En los telares habrá un espacio de no menos de 18 mm. (3/4 pulg.) entre la cabeza del batán y el antepecho, excepto donde la cabeza del batán se extienda siempre sobre el antepecho.

Los pisos de todos los telares de peines móviles estarán protegidos para evitar el acceso por la parte inferior. Los ejes motrices elevados de los telares de Jacquard estarán resguardados por cubiertas. En todos los telares se dejará un espacio para los dedos entre los tornillos de presión de los lizos y la parte superior del telar.

En los telares con maquina se dejará un espacio no menor de 25 mm. (1 pulg.) entre las barras de conexión que mueven la maquina y la armazón del telar, y un espacio



no menor de 50 mm. (2 pulg.) entre el batán y el garrote.

No se permitirá que las palancas de contrapeso de los telares se proyecten de modo que obstruyan el pasillo. Se deberán tomar medidas para impedir la caída de los contrapesos.

Los telares estarán provistos de dispositivos con los cuales cada aparejador pueda evitar que el telar sea puesto en marcha mientras se hacen ajustes. A los obreros de los telares les estará prohibido colocar las manos entre los batanes y los plegadores mientras los telares estén en operación, y también les estará prohibido poner la cabeza en esa posición para examinar la tela desde abajo, esté o no la máquina en movimiento.

No se usarán lanzaderas que puedan ser capaces de hilarse por medio de succión bucal. Las irregularidades en la operación de los telares deberán ser comunicados inmediatamente por los obreros a los aparejadores u otras personas designadas.

Cuando al mismo tiempo haya más de un empleado trabajado en un telar, como por ejemplo, durante la limpieza o después de la urdimbre se haya terminado, cambio de urdimbre o ajustes por los aparejadores, ninguno de ellos podrá poner en marcha la máquina sin recibir la señal del otro o de los otros.

Los volantes de los telares deberán ser de construcción sólida y sin aberturas.

**EN ACABADOS Y TINTORERIA.** Las medidas de prevención en esta sección, deben hacerse en todas las máquinas en las que tienen pares de cilindros que giran en sentido contrario. Puede ocurrir atrapamientos de miembros, también se debe prohibir el uso de prendas sueltas como corbatas, chalinas, etc., pues éstas al ser atrapadas por la máquina pueden terminar ahorcando a quien la lleva puesta.

También los operarios que no utilizan sus equipos de protección personal, pueden tener sofocación, náuseas, alergias, dolores de pecho, irritación a la piel, etc. por la manipulación de materiales riesgosos y que presentan mayor incidencia en molestias físicas y cuando no existe en la planta una buena ventilación industrial.

Otros factores de accidentes que hay que tener presente para tomar las medidas de prevención es en el orden y limpieza como pisos resbaladizos. Los productos químicos deben estar correctamente almacenados. El tecele debe tener un mantenimiento regular (ponerle una capa de pintura anticorrosiva).

Debe tenerse en cuenta el uso de los avisos de seguridad contra los riesgos eléctricos. El crematorio no debe estar cerca del depósito de combustibles y productos químicos.

### FACTORES CLAVES DE LOS ACCIDENTES

De acuerdo a la norma U.S.A. ANSI Z-16.2, de aplicación internacional, nos permite tener un registro completo de una lesión. Esta norma selecciona las lesiones de acuerdo a las siguientes definiciones :

1. NATURALEZA DE LA LESION. La clase de lesión física sufrida.
2. PARTE DEL CUERPO. La parte del cuerpo de la persona lesionada que fue afectada por la lesión.
3. ORIGEN DE LA LESION. El objeto, la exposición, la sustancia o el movimiento que directamente produjo la lesión.
4. CLASE DE ACCIDENTE. El hecho que directamente provocó la lesión.
5. CONDICION PELIGROSA. La condición física o la circunstancia que permitió o que ocasionó el accidente.
6. AGENTE DEL ACCIDENTE. El objeto, la sustancia o la parte de las instalaciones en donde existió la condición peligrosa.
7. PARTE DEL AGENTE. La parte específica del agente del accidente que fue peligrosa.
8. ACTO INSEGURO. La violación de un procedimiento de seguridad comúnmente aceptado, que directamente permitió u ocasionó el accidente.

### 5.3.1.2 CONTROL DE LOS AGENTES QUIMICOS

En la industria textil entre los intoxicantes más corrientes que pueden ocurrir están las producidas por los colorantes que tengan en su composición anilina. La anilina es un derivado del benceno, sustancia también muy tóxica. Por ello debe exigirse la utilización por los trabajadores de guantes, respiradores y ropa de trabajo. Además los locales de almacenamiento deben ser ventilados.

Los alcoholes, especialmente el alcohol etílico se emplea en algunas operaciones de la seda artificial. Esta sustancia puede producir una enfermedad llamada el etilismo de los trabajadores. Por lo tanto debe evitarse que los trabajadores inhalen involuntariamente el olor de este alcohol.

La acetona constituye otra sustancia del grupo de los hidrocarburos de la serie grasa que es muy usada en la industria textil y es muy tóxica, por lo tanto deben aplicarse las medidas de prevención y control.

El tetracloruro de carbono es un agente extintor de incendios, que también se utiliza en la industria textil o anexa a ésta para el tratamiento de los pelos para hacer cojines y rellenos de colchas, aquí el tetracloruro actúa como desengrasante, además como agente extintor, si se utiliza en espacios cerrados, sin una ventilación adecuada, puede intoxicar a las personas por el fosgeno que se

genera cuando aumenta su temperatura. Este líquido es sumamente volátil y huele a cloroformo.

El tricloruro de etileno es una sustancia que se emplea para desengrasar, también cabellos y sobre todo pelos de lana. Esta sustancia produce en la piel lesiones (eczemas) y afecta al nervio óptico. Para el empleo de esta sustancia se requiere que los trabajadores utilicen equipos apropiados (guantes, máscaras y/o respiradores), además los locales donde se emplean estas sustancias deben estar bien ventiladas.

Los gases sulfurosos provienen del anhídrido sulfuroso que es un gas de olor muy característico de azufre quemado, irritante, sofocante y más denso que el aire. Están expuestos a estos gases los trabajadores que se dedican al blanqueo de la lana, seda y paja. También se suele emplear para blanquear plumas y crines que se utilizan en la fabricación de colchones, etc., en las tintorerías se emplea como decolorante. Este gas produce irritaciones en la mucosa ocular y bucal, en la piel suele producir dermatitis. Cuando se encuentra presente en los talleres de algunas de las labores arriba mencionadas, deben tomarse todas las precauciones y medidas a fin de evitar el contacto de esta sustancia con los trabajadores.

Otras de las sustancias químicas tóxicas que se emplean para el blanqueo de tejidos de cáñamo, yute, lino y algo-

dón es el ácido clorhídrico. Este ácido es un gas incoloro, de olor picante e irritante. El ácido clorhídrico tiene una acción irritante y cáustica sobre las mucosas de las vías respiratorias y de los ojos. Los efectos de las soluciones de este ácido sobre la piel son eritemas, acné clórico y quemaduras de la piel.

El amoniaco también se emplea en la industria textil en algunas de las operaciones de tratamiento. Se utiliza en los procesos con seda artificial y en algunos colorantes. El amoniaco es un gas picante y muy soluble en agua, cuando se emplee esta sustancia deben dotarse de ventilación natural o de sistemas de aspiración a los locales de trabajo. Además se deben proteger a los trabajadores contra los vapores en los ojos, a cuyo fin deben éstos utilizar gafas especiales contra gas.

El óxido de carbono es un gas sumamente tóxico y de gran peligro, ya que no tiene olor ni sabor. Se encuentra presente en todos los lugares donde se lleva a cabo la combustión, en los talleres de planchado de la industria textil y confecciones. En los talleres donde existan motores de combustión interna, este gas debe eliminarse a fin de evitar que pase a los locales de trabajo. Un litro de carburante desprende aproximadamente 800 litros de óxido de carbono. Por otro lado, según estudios técnicos llevados a cabo por distintas instituciones, 18 miligramos de óxido de carbono por litro de aire, ya resulta pe-

ligroso para el organismo humano.

El sulfuro de carbono se emplea en la industria textil para el desengrasado de las lanas y para la fabricación de telas impermeables. El sulfuro de carbono es un líquido fétido y muy volátil. Se recomienda que cuando se emplee este líquido, ya sea puro o en soluciones, los locales de trabajo deben estar bien ventiladas, teniendo en cuenta que los gases de esta sustancia son más pesados que el aire. Los trabajadores deben abstenerse de ingerir bebidas alcohólicas, ya que predispone a la intoxicación. Los trabajadores deben utilizar guantes, vestidos impermeables y máscaras. Se deben tratar de sustituir esta sustancia por otra menos tóxica. Por ejemplo, el tricloretil, la acetona.

El cromo se utiliza en el estampado de las telas. Aunque el metal es inerte, el ácido crómico y sus compuestos, debido a su acción cáustica, afectan la piel y a veces la mucosa nasal. Las medidas de prevención consisten en eliminar los vapores y polvos del ambiente de trabajo y el encerramiento del proceso a áreas delimitadas. Deben usarse respiradores o máscaras; al terminar el trabajo deben los trabajadores cambiarse de ropas. Por otro lado la piel debe estar protegida con ropa de trabajo adecuada, guantes de goma o untarse cremas protectoras, sobre todo la mucosa nasal, con aceite.

En conclusión, el control de los agentes químicos se realiza entre otros métodos :

- Sustitución de materiales,
- Cambio de proceso u operación,
- Confinamiento,
- Aislamiento,
- Dilución,
- Ventilación,
- Orden y limpieza, y
- Equipo de protección personal.

#### 5.3.1.3 CONTROL DE AGENTES FISICOS

**RUIDO.** El control del ruido industrial puede llevarse a cabo ya sea por una revisión técnica de las operaciones ruidosas o por el aislamiento completo de los aparatos ruidosos, como una protección secundaria o bien cuando no puedan aplicarse algunos de los sistemas para reducir o eliminar el ruido, se puede aislar el oído del trabajador por medio de dispositivos de protección personal como tapones u orejeras apropiadas.

En muchos casos, las máquinas de por sí ruidosas que requieren de un estudio técnico, como los telares por ejemplo, se pueden situar en locales apartes, con alimentaciones provistos de amortiguadores, al mismo tiempo que las paredes pueden construirse de materiales aislantes del sonido. Para evitar que las vibraciones que producen



los ruidos se transmitan a los locales vecinos, se recomienda instalar dichas máquinas sobre cimentaciones independientes, provistas de amortiguadores para evitar los ruidos en locales aislados del resto del centro de trabajo.

**TERMO-AMBIENTALES.** Estas condiciones se dan en las secciones de tintorería y el acabado textil, donde se presentan procesos de blanqueo, apresto, teñido y el acabado. Se utilizan máquinas de vaporización, fijación de tintes a altas temperaturas, presentan situaciones extremas de temperatura y humedad.

Los cambios bruscos y repentinos en la temperatura y humedad, pueden tener efectos nocivos en los trabajadores. Las medidas de control a utilizar es una buena ventilación y la utilización de los equipos de protección personal.

**ILUMINACION.** En iluminación debe controlarse la cantidad de iluminancia y la intensidad luménica esté de acuerdo a la naturaleza del trabajo que se realiza en una planta textil.

La intensidad debe ser suficiente de acuerdo a las necesidades de cada ambiente. También debe haber una adecuada distribución de las luminarias en el área deseada, debe evitarse los cambios bruscos de zonas bien iluminadas a zonas oscuras.

Debe hacerse una combinación adecuada de iluminación general y suplementaria localizada, y durante el día hay que combinar la iluminación natural con iluminación suplementaria artificial. En la iluminación natural, el área de las aberturas iluminantes debe ser 1/5 del área total del piso, si las ventanas están instaladas a un solo lado, deben tener un área correspondiente a la mitad del ancho de la sala, y si la habitación tiene ventanas en paredes opuestas del área de las ventanas debe corresponder a 1/3 del ancho de la sala.

#### ALUMBRADO DE INTERIORES EN UNA PLANTA TEXTIL

Nivel de iluminación  
recomendado (lux)

##### Fábrica textil de algodón

Abrir, mezclar y picar .....	300
Cardar, estirar, torcer, encanillar, hilar, urdir ..	500
Confección de piezas de tela :	
Artículos grises .....	500
Mezclilla .....	1500
Inspección :	
Artículos grises (girado a mano) .....	1000
Mezclilla (movimiento rápido) .....	5000
Estirado automático .....	1500
Hilado a mano .....	2000
Tejido .....	1000

Nivel de iluminación  
recomendado (lux)

**Fábrica textil de lana y estambre**

Clasificación .....	1000
Hilado (en bastidor o a máquina) : blanco .....	500
Hilado (en bastidor o a máquina) : color .....	1000
Trenzado o urdido : blanco .....	500
Urdido en peine : blanco .....	1000
Urdido : color .....	1000
Urdido en peine : color .....	3000
Trenzado : blanco .....	300
Trenzado : color .....	500
Tejido : blanco .....	1000
Tejido : color .....	2000
Locales para géneros grises :	
Borra .....	1500
Hilos .....	3000
Telas .....	700
Acabado, completado, pegado, tratado y secado .....	500
Tintes .....	1000
Acabado en seco :	
Preparado, acondicionado, prensado y tejido .....	700
Corte .....	1000
Inspección .....	20000

Nivel de iluminación  
recomendado (lux)

Fábrica textil de seda y rayón :

Fabricación : empapado, coloreado y acondicionamien-  
to o colocación de líneas ..... 300

Devanado, trenzado, rebobinado, encanillado y ende-  
rezado :

    materiales claros ..... 500

    materiales oscuros ..... 2000

Sala de telares (en sus diversas modificaciones) ... 1000

Hilado en peines o sobre alambres en los telares ... 1000

Tejido ..... 1000

Referencia : Manual de Alumbrado de la Westinghouse  
Electric Corporation, U.S.A.

#### 5.3.1.4 CONTROL DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

Es uno de los factores ambientales cuyo control está relacionado con los problemas de contacto con insectos, mohos, hongos, bacterias y polvos vegetales.

Ya hemos visto en las enfermedades laborales en la industria textil en el acápite 4.1, los agentes biológicos.

El control es a través del orden y limpieza de la planta, y el uso de los equipos de protección personal cuando se tenga contacto con el algodón crudo.

Debe tenerse los armarios de los trabajadores limpios, inspeccionándose una vez por semana, para evitar acumulaciones insalubres y antihigiénicas. Los baños deben estar bien limpios, ventilados, iluminados y con recipientes para arrojar la basura.

#### 5.3.2 NORMAS Y REGLAMENTOS

Las normas y reglas son esenciales en una sociedad industrial, donde las diferentes ramas de la ciencia y la industria, a medida que ésta se desarrolla, debe tener normas para medir y comparar sus realizaciones y actividades industriales. Todo método o proceso, una vez probado y aplicado producirá ciertas normas, las cuales si son adecuadamente empleadas y observadas, se puede esperar resultados positivos para la Empresa.

Con el desarrollo industrial del Perú, también se generan los riesgos ocupacionales en las industrias, y los organismos del Estado generan normas para la protección de la salud de los trabajadores, convertidos en leyes y normas gubernamentales, todas las cuales las hemos visto en el Capítulo II, inciso 2.3 de la presente tesis al referirnos del aspecto legal de la seguridad e higiene industrial.

Cada fábrica debe tener ciertas normas de producción, pero en las Empresas textiles pequeñas, con una administración descuidada y relativamente desorganizada, los conocimientos de los supervisores y la experiencia de los trabajadores que se dedican a la producción, son los que pueden sostener un control de riesgos. En las Empresas textiles grandes, moderna y desarrollada, que se dedica a la producción en gran volumen, requiere de un buen trabajo para cumplir las tareas de producción, lo que significa que debe existir control, y todo control significa mayor seguridad. Esas Empresas son las que tienen normas relativas a seguridad, para los equipos y maquinarias, inspecciones, prácticas seguras y reglas de seguridad.

Los procedimientos de seguridad al ser redactadas en forma metódica se convierten en reglas, también es tarea difícil hacer que los trabajadores observen estas reglas. En la redacción de éstas deben tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Toda regla debe ser práctica desde el punto de vista de quienes la van a observar.
2. Todo riesgo o situación peligrosa contra la cual vaya dirigida el reglamento, debe ser comprendida por el trabajador.
3. Las reglas deben circunscribirse a aspectos de seguridad en forma exclusiva, todo otro aspecto extraño a esta materia, a pesar de la importancia que puedan tener, no tienen nada que ver con las reglas de seguridad.
4. Los trabajadores deben participar en la preparación de las reglas.

### 5.3.3. EDUCACION

La educación para la seguridad es importante, porque genera un espíritu de protección, una viva conciencia de la importancia que tiene el suprimir los accidentes y una vigilante actitud para corregir circunstancias y prácticas que puedan desembocar en un accidente. Las labores de educación que se realizan son las siguientes :

#### 5.3.3.1 MOTIVACION

Cualquiera sea la excelencia del programa de seguridad en una planta textil o en un trabajo, gran parte de la seguridad de los trabajadores depende de su propia conducta;

hay personas que actúan con seguridad en ambientes peligrosos, mientras que otros son víctimas de accidentes en trabajos que parecen absolutamente seguros. Motivar a las personas, es por consiguiente, parte necesaria de cualquier programa de prevención de accidentes.

Además de proporcionar una supervisión directa, es necesario influir sobre los actos voluntarios de los trabajadores por medio de la educación y motivación. Gran parte del esfuerzo que se invierte en un programa de seguridad industrial va por tanto, dirigido a educar e influir sobre las personas.

Las principales actividades de motivación de acuerdo con el programa que se propone incluirá lo siguiente :

- Charlas 12/año, 36/3 años
- Orden y limpieza 06/año, 18/3 años
- Sugerencias 02/año, 06/3 años
- Concursos 02/año, 06/3 años
- Afiches (4 tipos a color) 02/año, 06/3 años

### 5.3.3.2 ADIESTRAMIENTO DE SEGURIDAD

El adiestramiento del trabajador comienza el mismo día que empieza su trabajo. Tanto si la Empresa cuenta con un programa formal de iniciación o no, el trabajador empieza a aprender las labores propias de su nuevo trabajo y a formarse actitudes con respecto a muchas cosas, in-



cluida la seguridad, desde el primer día.

Cualquier programa efectivo de prevención de accidentes y control de peligros ocupacionales para la salud se basa siempre en un adecuado desempeño del trabajo; cuando se enseña a los trabajadores a realizar bien su tarea, la harán con seguridad. El objetivo fundamental del adiestramiento es que el trabajador realice su labor en forma correcta, rápida, consciente y con seguridad; es el método que permite a la Empresa obtener mejor producción, calidad, y el adecuado control de costos y las acciones propias de la seguridad.

Se puede descomponer el trabajo de adiestramiento en :

1. Preparación
2. Presentación
3. Aplicación
4. Prueba

Por experiencias de ingenieros de seguridad, que trabajan en la industria peruana, se recomienda aplicar un método de entrenamiento basado en dos etapas importantes :

1. Preparación : Esta etapa requiere la formación previa de la persona que va a enseñar como del que va a aprender.
2. Instrucción : Esta etapa comprende tres pasos :
  - a) Presentar la operación. El instructor debe mostrar la forma correcta de realizar el trabajo.

- b) El ensayo : El trabajador hará las labores explicando los puntos claves.
- c) Supervisión posterior. el Instructor y/o supervisor verificará lo realizado por el trabajador paso por paso.

Metodología de como instruir :

## 1. Preparación

### 1.1 Preparación del que va a instruir.

- a) Tener un plan calendarizado
  - Conocimiento del trabajo que se ha de enseñar.
  - Cuanto es lo que se espera que aprenda el trabajador y con que rapidez y en que fecha.
- b) Descomponer el trabajo.
  - Enumerar los pasos principales
  - Destacar los puntos claves (la seguridad es siempre un punto clave).
- c) Tener todo preparado.
  - Equipos y materiales correctos.
- d) Disponer correctamente el lugar de trabajo, en la misma forma en que se espera que lo mantenga el trabajador.

### 1.2 Preparar al que se va instruir

- a) Que se sienta cómodo.
- b) Descubrir lo que ya sabe sobre el trabajo.

- c) Interesarlo en que aprenda la tarea.
- d) Colocarlo en el puesto correcto.

## 2. Etapa de Instrucción

### 2.1 Presentar la tarea :

- a) Decir, mostrar, ilustrar y hacer preguntas cuidadosa y pacientemente.
- b) Insistir en los puntos claves.
- c) Claridad en la instrucción; punto por punto, para que el trabajador pueda asimilar mejor.

### 2.2 Ensayo :

- a) Hacerle realizar el trabajo.
- b) Dejarlo que continúe solo.
- c) Permitirle que explique los puntos claves.
- d) Hacerle preguntas y corregir sus errores.
- e) Continuar hasta comprobar que sabe.

### 2.3 Seguimiento :

- a) Dejarlo que realice solo el trabajo.
- b) Decirle como pedir ayuda.
- c) Observación permanente.
- d) Permitirle que observe los puntos claves a medida que progresa..
- e) Disminuir el adiestramiento cuando se verifique que el trabajador puede realizar sus labores y

terminar el seguimiento.

### 5.3.3.3 COMUNICACION

El objetivo fundamental de la comunicación es tener una interrelación de las personas en forma sencilla y clara, que es la base de un buen adiestramiento en seguridad. Para ello, necesitaremos llevar a cabo un plan de lecciones y charlas periódicas.

Las charlas de seguridad requieren una metodología y preparación adecuada, éstas deben ser breves y precisas, no mayor de 5 minutos.

La metodología a precisar será :

a) Concentrarse en :

- Una regla de seguridad.
- Un análisis de accidente.
- Una indicación de primeros auxilios.
- Un punto sobre orden y limpieza
- = Una práctica insegura.

b) Dar énfasis a :

- Una prevención de incendios.
- Una indicación de control de daños.
- Un aporte a la seguridad.
- Un equipo de seguridad.
- Una sugerencia de adiestramiento.

La mejor forma de llevar a cabo un plan de aprendizaje es mediante el uso de medios audio-visuales, ya que el trabajador asimilará mejor si escucha y ve. Para ello las presentaciones serán tanto verbales como visuales, utilizando unas combinaciones de las siguientes formas de comunicación : Demostraciones, gráficos, muestras, exhibiciones, carteles, exámenes, diapositivos, modelos, folletos, películas, etc.

#### 5.3.4 PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS

##### 5.3.4.1 ESTUDIO DE LOS RIESGOS DE INCENDIO EN LA PLANTA

Señalaremos primeramente las medidas de prevención a ser consideradas, para cada sección de la planta textil :

**EN HILANDERÍA :** Los riesgos de incendios más comunes se presenta en el almacenaje y desembalaje de balas, limpieza de materiales, tejidos y acabados, todo ello debido a las propiedades de fácil combustión de la materia prima.

El almacenaje en planta se efectúa normalmente en depósitos, apilando las balas unas tras otras hasta una cantidad aproximada de 500 balas y una altura de 6 metros. El fuego puede expandirse sobre las superficies de las balas mal prensadas y adquirir grandes proporciones, cuando las ataduras de las balas se rompen, produciendo un derrame del contenido colapsándose las pilas.

Las balas de fibras sintéticas en forma de hebras cortadas, no se inflaman fácilmente como las fibras de algodón, pero pueden arder si se exponen al calor procedente de envolturas o cartones de combustión.

Las fibras de lana y otras materias primas, tales como el yute, manejadas en forma de balas, puede que no presenten la misma sensibilidad a la inflamación y facilidad de combustión que el algodón, pero presentan riesgos de incendios similares.

Las operaciones básicas en la industria textil son : desembalaje, picado, cardado, peinado, estirado, mechado, hilado, tejido y acabado. Las salas destinadas a desembalaje deben situarse a distinto nivel y separarse por puertas de al menos una hora de resistencia al fuego. Deben haber suficientes puertas que permitan un fácil acceso para combatir el incendio y un rápido desalojo de las balas.

Las principales protecciones de los transportadores de las líneas abridoras son los separadores magnéticos, que tiene como función limpiar la materia prima de partículas metálicas que pueden causar daños o chispas que inflamen las fibras. Pueden ser de dos tipos : imanes permanentes (se encuentran en las instalaciones modernas) y electroimanes que necesitan para su funcionamiento una fuente fiable de corriente continua.

Desde la Sala de desembalaje el material se transporta neumáticamente a través de conductos, a la picadora que limpia nuevamente y alinea las fibras en una serie de batideras, tamices y rodillos. La mayoría de los incendios en operaciones convencionales de desembalaje y picado son debidos a la presencia de partículas metálicas en la materia prima o en los desechos. Los separadores magnéticos proporcionan un sistema automático de extracción del metal de las cintas transportadoras y de los conductos. La mayor parte de los incendios se originan en el equipo abridor y se propagan rápidamente a la zona de picado, preferiblemente, los materiales de cada línea abridora deben transportarse mediante un conducto independiente y un sistema de distribución en la zona de picado.

Los programas de mantenimiento y limpieza son muy importantes en la prevención de incendios en las zonas de desembalaje y picado. Merece la pena observar una práctica rutinaria de revisión y reparación de las máquinas cada dos semanas anotando cuidadosamente el trabajo realizado; después de la reparación deben retirarse escurpulosamente todos los tornillos, tuercas y pernos sobrantes del interior y exterior de las máquinas.

Se requiere una vigilancia constante para eliminar restos de algodón en las cercanías de la maquinaria y evitar las fugas de algodón de las mismas. Las obstrucciones paradas en las líneas abridoras y en los sistemas de cintas

transportadoras son particularmente peligrosas.

El material tratado en la picadora se transfiere por diferentes métodos a las cardadoras donde las fibras se separan en una trama fina que pasa a través de una serie de rodillos, que lo conforman en un tipo cuerda o en un tejido plano, dependiendo de que el producto final sea trenzado o no. Si se emplean cardadoras de alta velocidad, se necesita un sistema de ventilación que arrastre las hilachas de los cilindros y restos de los rodillos de alimentación y conformación.

Los fuegos en cardadoras pueden producirse por chispas de partículas metálicas, exceso de material y fallos eléctricos. Los incendios en cardadoras lentas, normalmente sin sistemas de ventilación, pueden propagarse a residuos de fibras y extenderse al resto de cardadoras. Los incendios son menos frecuentes en cardadoras rápidas donde su sistema de ventilación las mantiene relativamente limpias. Las acumulaciones de mechas e hilachas en las cintas transportadoras situadas debajo de las cardadoras, puede propagar el fuego de una cardadora a otra. Los procesos anteriores se efectúan, con frecuencia, en sistemas automáticos cerrados.

La mayor parte de los incendios que se producen en los equipos automáticos de desembalaje, se extienden a través de los conductos a otras máquinas, o a las baterías de



filtros de recolección de polvo, a través del sistema de escape. A menos que se detecte con rapidez y se emplee inmediatamente agentes extintores, el fuego dañará las instalaciones y habrá que parar las líneas.

La protección para los sistemas automáticos, se centra en la detección y control del incendio en los conductos transportadores y en los cerramientos de las unidades.

Los detectores de llama o humo deben colocarse en las conducciones y parar automáticamente los ventiladores de los equipos en funcionamiento, cuando se produzca la detección. Los detectores de llama son más efectivos que los de humo cuando se utiliza algodón, ya que éstos últimos provocan falsas alarmas debido al polvo. Aquellas máquinas que contengan grandes concentraciones de fibras combustibles puedan protegerse con sistemas extintores de productos químicos, con lanzas de descargas situadas cerca de los compartimentos de las máquinas o en las conducciones posteriores. No es normal la extinción completa del fuego, y es por tanto esencial que suene una alarma, de manera que el personal pueda retirar el material chamuscado.

En los procesos de peinado, estirado, mechado e hilado existen riesgos de incendios como resultado del apilamiento de fibras entre rollos en la maquinaria e inflamación por fricción entre los rollos en la maquinaria, e inflama

ción por fricción entre los rollos en movimiento y el material acumulado en ellos. Son también origen de incendios los arcos eléctricos que pueden producirse por el aislamiento desgastado del cableado y fallos en la línea elevada del equipo de limpieza movido eléctricamente.

**EN TEJEDURIA.** Puede originarse explosiones de polvo en el almidón, que se emplea en la solución de encolado, sino se maneja adecuadamente en estado seco. La causa principal de incendios en telares se debe, según un estudio realizado, a fallos eléctricos. La mayor parte de los fallos son causados por roturas en conexiones del cableado debido a vibraciones.

La planta cuyo diseño sitúa los grandes rollos tirando del tejido, en un nivel inferior, en lugar de en la misma cota de los telares, tienen mayores riesgos de que el fuego se propague en las salas de trenzado o de un telar a otro debido a la existencia de grandes espacios abiertos sin proteger. La limpieza a fonde es importante en las zonas de trenzado a fin de controlar el polvo que se acumula en las cercanías de los telares y su equipo eléctrico. Un buen procedimiento es soplar o limpiar los telares cada vez que se reemplazan las urdimbres.

Los riesgos en las áreas de inspección de tejido se limitan, principalmente, al empleo de sopletes para eliminar cabos sueltos en los rollos de tejido. Algunas áreas de

inspección, sin embargo, poseen termofijación y equipo de acabado que incluyen hornos de gas y estufas. En este caso la frecuencia de incendios es bastante mayor, sobre todo cuando el tejido suspendido se inflama en los secadores.

En los procesos de tejido de punto, donde el proceso no es en el telar plano, sino en una tejedora, en los fabricantes de alfombras los riesgos de incendios pueden originarse por averías en los controles del equipo calentador, las hilachas y los arcos eléctricos.

**EN TINTORERIA Y ACABADO.** En esta sección se emplean calentadores, calderas, máquinas de planchado estampado, termofijado, donde se utilizan productos químicos y combustibles de alta inflamabilidad.

En los procesos de una planta textil, es muy importante los sistemas de ventilación y acondicionamiento de aire, porque más que iniciar un fuego, puede propagarlo. En el Perú, muy pocas Empresas textiles tienen un buen sistema de ventilación y aire acondicionado, sobre todo en la sección de hilandería.

Las fallas en los componentes y sistemas eléctricos, constituye la causa del mayor número de incendios en la industria textil. Para controlar los riesgos es necesario tener un buen programa de mantenimiento basado en revisiones periódicas de las instalaciones eléctricas.

Las áreas donde existen atmósferas polvorientas y cargadas de hilachas son puntos peligrosos y con alto riesgo de incendio. Es necesario la revisión periódica del cableado, interruptores y motores de maquinaria donde las vibraciones y acumulaciones de polvo e hilachas pueden crear condiciones peligrosas.

En las zonas de fabricación donde existan grandes concentraciones de polvo e hilachas, se recomiendan utilizar instalaciones de encendido protegidos al polvo y al vapor. Las luces fluorescentes ordinarias del tipo abierta (no las de alto voltaje del tipo de cátodo frío), son adecuadas para el alumbrado vertical en zonas donde el polvo y las hilachas tienden a depositarse en el suelo alrededor de la maquinaria. El alumbrado temporal mediante sujeción por cordón no es recomendable; los cordones frecuentemente, no se suspenden adecuadamente y el peligro de rotura es alto.

Los sistemas de limpieza mediante puentes grúa, tienen el problema de no mantener las superficies de contacto limpias y libres de hilachas, es recomendable utilizar detectores de fallas a tierra en cada circuito, de manera que pueda darse una alarma sonora y visible y se mantenga durante el tiempo que el circuito permanezca energizado y la avería continúe.

#### 5.3.4.2 MEDIDAS DE PROTECCION Y CONTROL

Se especifica en lo siguiente :

**INSTALACIONES** : La construcción de una planta textil debe ser un edificio de un piso, de ladrillo u hormigón, con secciones de hasta 20000 ft<sup>2</sup> (1800 mt<sup>2</sup>) separadas con particiones cortafuegos de una hora de resistencia. Superficies mayores pueden ser idóneas cuando se emplean sistemas automatizados y cerrados de alimentación de materiales, junto con adecuados sistemas automáticos de detección y extinción. Los suelos deben estar hechos de materiales resistentes al fuego y con suficientes drenajes y aberturas para las descargas de mangueras y rociadores.

**DEPOSITOS** : Los edificios que se utilizan para almacenaje de balas están idealmente divididas en secciones de 10,000 ft<sup>2</sup> (930 mt<sup>2</sup>), separadas por muros cortafuegos de al menos 1 1/2 horas de resistencia. Pueden tolerarse mayores superficies (hasta 20000 ft<sup>2</sup>, 1850 mt<sup>2</sup>) siempre que los edificios estén hechos de un tipo superior de construcción, por ejemplo madera pesada o incombustible y se equipen con respiraderos de salida de humo. Un depósito bien diseñado debe tener en cuenta las cargas adicionales debidas al peso del agua absorbida por las fibras de las balas, procedentes de las descargas de mangueras y rociadores.

**PROTECCION A LOS TRABAJADORES :** Una planta textil, está formado, en sus diferentes secciones, por máquinas distribuidas homogéneamente por todo el área de la sección, cada edificio debe tener una correcta señalización de los corredores, pasillos y los accesos a las salidas, los cuales deben estar libres de obstáculos. Es importante el uso de los juegos de colores en los afiches de seguridad y prevención. La formación de brigadas contra-incendios y el uso de máscaras de oxígeno para protegerse de los gases tóxicos que emanen de materiales sintéticos.

También es importante dentro del programa de prevención de incendios, la educación y el adiestramiento del personal en el uso de los equipos contra-incendios.

Los sistemas de control para luchar o combatir los incendios son los siguientes :

**SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMATICOS DE AGUA :** Son dispositivos que se utilizan para proteger contra el fuego todas las áreas de almacenaje, fabricación y acabado de las plantas textiles, la temperatura de regulación de los rociadores varía de acuerdo con los requerimientos de cada zona. Para la mayor parte de las áreas de fabricación se requiere de rociadores regulados a 165°F (74°C); en zonas de almacenaje, abridores y picadoras es recomendable utilizar rociadores de mayor temperatura de regulación.

Todos los sistemas de rociadores requieren alarmas sonoras e idealmente se conectan a una estación central bajo vigilancia regular.

**EXTINGUIDORES PORTATILES Y PEQUEÑAS MANGUERAS :** Los extinguidores que deben utilizarse, para combatir fuegos superficiales de algodón, o amagos de incendios en general, debe ser de polvo químico seco. Son de bicarbonato sódico, bicarbonato de potasio y de fosfato monoamónico, los dos primeros se utilizan para combatir fuegos de las clases "B" y "C" y el último, para apagar fuegos "A", "B" y "C".

En el cuadro siguiente, se muestra los medios para medir y controlar los riesgos de incendio de materiales, dado por la NFPA, en los materiales sólidos están los productos textiles.

CUADRO N° 28 : MEDIOS PARA MEDIR Y CONTROLAR LOS RIESGOS DE INCENDIO DE MATERIALES

COMPONENTE DE RIESGO	IGNICION		EXTENSION Y DESARROLLO		IMPACTO DEL INCENDIO	
	Medida	Control de la ignición	Medida	Control de la extensión y el desarrollo	Medida	Control del impacto del incendio
MATERIAL Gases	Límites de ignición.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Precauciones de manejo y almacenaje.</li> <li>2. Hacer las atmósferas inertes.</li> </ol>	Límites de inflamabilidad densidad coeficiente de difusión.	Procedimientos de descarga de tanques.	Carteles, identificadores de materiales peligrosos del NFPA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emergencia, respuesta y evacuación.</li> <li>2. Colocación de carteles identificadores de materiales peligrosos del NFPA.</li> </ol>
Líquidos	Punto de inflamación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Precauciones de manipulación</li> <li>2. Sistemas de clasificación del riesgo.</li> </ol>	Volatilidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ventilación y detención de la llama.</li> <li>2. Separación de tanques y almacenaje.</li> </ol>	Colocación de rótulos identificadores de materiales peligrosos del NFPA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emergencia, respuesta y evaluación.</li> <li>2. Carteles identificadores de materiales peligrosos del NFPA.</li> </ol>
<p>Sólidos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiales textiles y acolchados.</li> <li>2. Materiales estructuras componentes de construcción y acabado</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas de facilidad de ignición y ensayos sobre expansión del fuego a pequeña escala.</li> </ol> <p>igual</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiales y tratamientos resistentes al fuego.</li> <li>2. Capas protectoras</li> </ol> <p>igual</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velocidad de la llama soportada</li> <li>2. Velocidad de desprendimiento de calor.</li> </ol> <p>Velocidad de la llama y cantidad de calor emitido</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección del material y ensamblaje</li> <li>2. Detección y supresión</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resistencia al fuego.</li> <li>2. Construcción de baja combustión.</li> <li>3. Recubrimientos resistentes al fuego.</li> <li>4. Detección y supresión.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toxicidad de los productos derivados de la combustión (actualmente en desarrollo)</li> <li>2. Producción de humo.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resistencia al fuego (estabilidad integral aislamiento).</li> <li>2. Humo y productos derivados de la combustión.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aparatos de respiración espiratorios para la brigada contra incendios.</li> <li>2. Sistemas de control de humo</li> </ol> <p>Igual y además diseño de construcción Compartimentación separación.</p>

REFERENCIA : MANUAL DE LA N.F.P.A.



### 5.3.5 ESTUDIO DE UN PROGRAMA DE EMERGENCIAS EN CASOS DE DESASTRES

Todo desastre se origina por un fenómeno anormal no previsto, ya sea éste de carácter natural o artificial. El objetivo del programa de emergencias para casos de desastres es minimizar las consecuencias que puedan ocurrir con una adecuada orientación y capacitación continua, con el objetivo de eliminar el temor y por consiguiente el pánico que pueda ocurrir si hay improvisación al momento de presentarse esta emergencia.

Los planes de emergencia deben ser planificados, de manera que sea eficaz el empleo de las disponibilidades humanas y materiales con que cuenta la Empresa en cada una de las secciones y operaciones, y en una empresa importante, estas acciones deben ser eficientes en las situaciones más adversas. La Empresa textil, debe contar con un plan de emergencias y personal entrenado para su propia protección así como para la protección de las instalaciones, maquinarias y equipos.

En la planta se debe hacer un reconocimiento de las zonas peligrosas, es decir en aquellas zonas con presencia de vapores o gases en concentraciones que signifiquen riesgos de incendios o explosiones, estas zonas generalmente son el área de depósito de productos químicos para tintorería, y el área de calderos. El incendio también

puede originarse en zonas donde está ubicada la fuerza motriz, generadores, etc.

En la planta debe señalarse lo siguiente :

- "Area peligrosa".- Cuando existen vapores, gases, polvos, granos, materia prima textil, que pueden producir incendios y explosiones.
- "Materiales peligrosos".- Para referirse a combustibles livianos, líquidos inflamables, gases combustibles, ácidos, material explosivo, polvo combustible, material sujeto a explosión espontánea, agentes oxidantes.

Se debe elaborar un plan de evacuación con funciones y responsabilidades definidas, además debe tener a mano la dirección y teléfono de la compañía de bomberos más próxima a la Empresa, posta médicas, etc.

### 5.3.6 PROTECCION DE RIESGOS NO OCUPACIONALES

Se puede llamar riesgos no ocupacionales, a aquellas acciones de carácter extralaboral como el hurto, sabotaje, espionaje industrial, terrorismo, etc. que afectan el normal desenvolvimiento de la Empresa textil y que son penados por la constitución y las leyes del Estado que protege la propiedad y la libre actividad industrial.

#### 5.3.6.1 SEGURIDAD FISICA

Considera la protección de los recursos materiales y humanos de las fuerzas nocivas externas a la Empresa. Para este fin se debe cumplir las siguientes tareas :

- a) Protección perimetral; se establecen barreras perimetrales de la planta, cercos altos y protegidos contra infiltraciones exteriores, torres de vigilancia perimetral, circuito interno de televisión, etc.
- b) Control y vigilancia del movimiento de personas al interior de la planta, control de ingreso (papeletas y documentos personales del visitante), fotoscheck para el personal que labora en la Empresa.
- c) Personal de vigilancia diurna y nocturna de la planta.

#### 5.3.6.2 SEGURIDAD DE VALORES

Tiene que ver con la protección de los recursos financieros de la Empresa, seguridad de fórmulas y patentes industriales, etc. La protección que se necesitará será durante los frecuentes traslados que se hará de dinero, y otros objetos de valor de la Empresa al exterior de ella, contra posibles asaltos y robos, para ello se necesitará utilizar los servicios de Empresas especializadas en el traslado de valores.

### 5.3.6.3 SERVICIOS ESPECIALES

Se refiere a la seguridad y protección de ejecutivos de la Empresa, ante peligros de secuestros, atentados, etc. Para ello se necesitará el concurso de personal entrenado para servicios de guardaespaldas, uso de autos blindados, y elaborar un plan especial de resguardo y protección.

### 5.4 PRESUPUESTO

El presupuesto estimado para llevar a cabo las actividades propuestas en el programa, serán las siguientes en términos monetarios (expresados en US\$); para una duración del programa de 3 años calendarios, estamos considerando a una Empresa mediana de 150 trabajadores.

	US\$
1. Equipos y suministros .....	560
equipos de muestreo y evaluación	
de agentes ambientales (INSO)	
2. Equipos de protección personal .....	9000
- respiradores contra polvo	
- respiradores contra tóxicos	
- tapones auriculares	
- zapatos de jebe	
- zapatos para electricista	
- cascos para electricista	
- guantes aislantes al calor	
- uniforme de trabajo	

3. Exámen médico y psicológico pre-ocupacional ..... 7500  
150 trab. x 15 US\$ x 3 años = 6750  
rayos X = S/. 5.00 exámen psicológico = 750 US\$  
orina = 2.50  
sangre = 5.00  
médico = 5.00  
-----  
S/. 17.50
4. Personal de apoyo ..... 10800  
1 supervisor x 300 US\$/mes x 12 meses x 3 años = 10800
5. Afiches de seguridad ..... 3000  
500\$/½ ciento x 2 veces x 3 años = 3000
6. Viáticos ..... 750  
250 US\$/año x 3 años = 750
7. Concursos de seguridad ..... 900  
100 US\$/concurso x 3 conc./año x 3 años = 900
8. Cursos de seguridad integral ..... 1350  
3 cursos/año x 150 US\$/curso x 3 años = 1350
9. Actividades contra incendio ..... 20000  
compra de extinguidores clase ABC.  
100 exting./año x 50 US\$/exting. x 3 años = 15000  
mantenimiento y recarga = 5000
10. Botiquín de primeros auxilios ..... 600  
4 botiquines completos c/u consta de:  
algodón medicinal  
alcohol, esparadrapo,  
agua oxigenada  
mentiolate

colirio simple, analgésicos e hisopos

11. Artículos de escritorio .....	180
10 millares de papel bulkin	
lapiceros, lápices, borradores	
12. Servicios profesionales especiales .....	600
	-----
Total	55240

El presupuesto consolidado tendrá la siguiente distribución :

DESCRIPCION	MONTO (US\$)			
	PARCIAL			Total
	1er año	2do año	3ro año	
1. Equipos y suministros	560	-	-	560
2. Equipo de protección personal	3000	3000	3000	9000
3. Examen médico	3000	2250	2250	7500
4. Personal apoyo	3600	3600	3600	10800
5. Afiches	1000	1000	1000	3000
6. Viáticos	250	250	250	750
7. Concursos	300	300	300	900
8. Cursos seg. Integ.	450	450	450	1350
9. Contra incendio	15000	2500	2500	20000
10. Botiquín	400	100	100	600
11. Artic. Escrit.	60	60	60	180
12. Servic. Prof.	200	200	200	600
<b>TOTAL</b>	<b>2782</b>	<b>13710</b>	<b>13710</b>	<b>55240</b>

## 5.5 EVALUACION DE LA RENTABILIDAD DEL PROGRAMA

### 5.5.1 COSTOS DE LOS ACCIDENTES (METODO SUGERIDO ES EL DE COSTOS POR LOS ELEMENTOS DE LA PRODUCCION)

El concepto que se describe a continuación ha estado sometido a consideraciones en muchos países de Europa y América y está siendo aplicada en algunas áreas del mundo. Se considera que este concepto puede tener más éxito cuando se pone en vigencia en aquellas plantas que tienen funcionando un departamento de seguridad industrial y contabilidad adecuado.

En este concepto no nos ocupamos de una terminología tal como la de "costos indirectos", "costos cubiertos por seguro", o "costos descubiertos". En su lugar utilizaremos cinco factores básicos de producción, los cuales llamamos los elementos de la producción, en ellos se incluye:

#### a) El potencial humano

Por potencial humano, nosotros queremos definir los trabajadores de la fábrica, los oficinista, ingenieros y otros empleados remunerados.

Las lesiones que ocurre a esta gente da por resultados pérdidas por motivo de tiempo de producción, ompensaciones y costos médicos.

b) La maquinaria

En este reglón se incluye la maquinaria de la producción, las herramientas mecánicas, la maquinaria auxiliar y las herramientas de mano. Los accidentes se producen y le ocasionan daño a la maquinaria los cuales, requieren la reparación o el reemplazo de las mismas, cosa que a su vez, ocasiona interrupciones en la producción. Y esto se traduce en costos más elevados y en una baja del volumen y de la equidad de la producción.

c) Los materiales

En este reglón se incluye la materia prima, los productos en procesamiento y los productos acabados. Los accidentes producen daño al material, el cual luego tiene que ser reparado o reemplazado, y esto ocasiona interferencia en la producción y costos más elevados.

d) El equipo

En este reglón las edificaciones, los patios de plantas, la energía eléctrica, la ventilación y el equipo de iluminación, las escaleras, los envases o recipientes para el material que se procesa, las mesas, bancos de taller, sillas y otros elementos físicos distintos a la maquinaria y que son esenciales para la ejecución de las operaciones de la fábrica. Los daños causados por los accidentes, incluyendo a los incendios y las explosiones,



se traducen en costos aumentados y en interferencias con la producción.

e) El tiempo

El tiempo incluye a los lapsos de tiempo de producción perdidos por causa de lesiones a los empleados o trabajadores, de la maquinaria, equipo y material dañado y desperdiciado.

Cada accidente que ocurra causa daños por lo menos, a uno o más de los elementos de la producción. Una reducción en el número de accidentes eventualmente debería afectar el costo unitario de producción.

Cuando se aplica el concepto de los "elementos de la producción" nos estamos preocupando por los costos de los accidentes a la medida en que ellos afectan a la producción sin consideración alguna a la terminología tal como que si son "directos", "indirectos", "invisibles", "asegurados" o "no cubiertos por seguros". Se han establecido que este concepto es mas aceptable para la dirección administrativa de la industria. Se deberá reconocer también que este concepto no abarca todos los reglones que fueron enumerados bajo la clasificación de "costos indirectos". No obstante, si incluye aquellos costos que son fácilmente reconocibles y mas aceptables para la gerencia.

A fin de derivar el mayor beneficio posible de un buen programa de control de costos de accidentes, cada accidente que ocurra, sea que ocasione o no lesiones, deberá ser investigado e informado.

La determinación al respecto a la practicabilidad de investigar todos los accidentes, deberá ser decidida por la gerencia después de discutir sobre este procedimiento y sus posibles beneficios.

La misma fórmula puede ser empleada para informar respecto a todos los costos de accidentes; sobre los costos de accidentes; que causan lesiones e incapacitan lesiones de menor importancia, o los costos de accidentes que tan sólo causan lesiones que incapacitan.

En algunos casos, puede ser conveniente comenzar por los costos de accidentes que causan lesiones que incapacitan y a medida que este sistema se utiliza y se adquiere mayor experiencia, se podría ampliar para incluir, eventualmente, todos los costos de accidentes.

#### Procedimientos para el programa de costos de accidentes

Existen dos grupos claves que pueden llevar a este procedimiento a lograr el éxito o a terminar en un fracaso. Ellos son el supervisor y la oficina de contabilidad. Por consiguiente, es de suma importancia que la gerencia principal les haga ver claramente la importancia

que implica este procedimiento y su valor para la fábrica.

El supervisor se encuentra en la mejor posición para descubrir y para realizar una investigación inmediata de un accidente, tanto en lo respecto a la causa como a los daños ocurridos. También debe ser destruido para que notifique al departamento de seguridad tan pronto como sea posible después de ocurrido el accidente dando cuenta de su gravedad y extensión. La oficina de contabilidad tendrá que establecer un sistemas de registros separados para determinar el monto de los costos de reparación y reemplazo de la maquinaria dañada y del material y equipo que se hayan hecho inservibles, y el costo del tiempo de producción perdido. De esta manera, ellos estarán en posición de completar el formulario que fue originalmente iniciado por el supervisor. El formulario deberá ser remitido luego al departamento de seguridad industrial para fines de proceso acumulativo y de la tabulación definitiva. El departamento de seguridad industrial puede hacer una compilación de los informes para periodos programados y expedir copias compiladas para la gerencia y para cada uno de los departamentos, dirigidas a su respectivo supervisor. Los costos de los accidentes deberán ser discutidos como material regular de la agenda, durante las reuniones del comité de seguridad industrial o del comité central de seguridad industrial.

Los costos de los accidentes deberá ser cargado a cada departamento o incluido como una partida en el costo de producción dentro del respectivo departamento.

Tal procedimiento de control de costos de accidentes habrán de crear un mayor estímulo para todos los niveles de la administración y supervisión que los incluirá a participar en un programa de control de accidentes para beneficio directo tanto de la Empresa en cuanto a su administración, como de los trabajadores, deberá contribuir también a situar el programa de prevención de accidentes en la perspectiva apropiada, en cuanto a lo que concierne a la producción y a la administración de una fábrica. A continuación se incluye el modelo para el cálculo de costos de accidente por elementos de la producción.

#### 5.5.2 BENEFICIOS DEL PROGRAMA

Los accidentes están en contra de la eficiencia y la productividad. Además es una indicación de que algo anda mal, debido a que los accidentes se producen por una falta de control sobre los hombres, materiales, procesos y ambientes, la falta de control inevitablemente, disminuirá la producción y la productividad de la Empresa. Por ello un programa de seguridad e higiene industrial proporcionará un ambiente seguro a los trabajadores; y controlará los actos inseguros, para que el factor humano

Nombre del Empleado -----  
Departamento -----  
Implicado directamente -----Título o Cargo-----  
Lesiones (si las hubo)-----

Tiempo perdido - primeros auxilios - número lesionados

¿Cuándo se lesionó? -----

¿Qué estaba haciendo el empleado antes del accidente?-----  
-----  
-----

¿Qué sucedió? -----  
-----  
-----

POTENCIAL HUMANO

Regresó al trabajo -----Pago de indemnización-----

Días de indemnización-----Todos los gastos médicos-----

Total de indemnizaciones y gastos médicos

Salario del trabajador lesionado----- por hora

Tiempo perdido al día de la lesión -----hora----- minuto-----

Tiempo perdido el día de la lesión -----hora-----minuto-----

( A causa del tratamiento o por otras razones)

Tiempo de dicado a trabajos livianos o

a rendimiento reducido-----días----- reducido-----

Salario pagado aparte de las indemnizaciones durante la incapacidad ---  
-----

Costo de asistencia médica, aparte de aquellos cubiertos por el seguro-  
-----

TOTAL COSTO EN POTENCIAL HUMANO' -----  
-----

MAQUINARIAS

Daños de la maquinaria - (describirlos)

-----  
-----

Costo de reparación o de reemplazo -----

-----

Tiempo de producción perdido-----Costo-----

MATERIALES

Daños a los materiales - (describirlos)

-----  
-----

Costo de reparación o de reemplazo-----

-----

Tiempo de producción perdido----- Costo-----

EQUIPO

Daños al equipo - (Describirlos)

-----  
-----

Costo de reparación o de reemplazo -----

Tiempo de producción perdido -----Costo-----

TOTAL COSTO DE ACCIDENTES-----

sea el eje fundamental en el desarrollo de la Empresa.

El Ingeniero debe proporcionar a una Empresa las mejores ventajas económicas posibles, porque su función es resolver los problemas de la Empresa, dándole un enfoque económico, porque el objetivo de una Empresa Industrial es obtener las mayores utilidades, minimizando los costos debido a los accidentes ocupacionales. Por ello el aspecto de costo de los accidentes es importante para vender la idea de la prevención de los accidentes.

Por el lado del aspecto humano, podemos afirmar que la preservación de la integridad física, la vida y la salud del trabajador, sean dádivas para el trabajador y su familia, porque ello es su derecho. Por eso, ciertos parámetros reales de rentabilidad de un programa de seguridad e higiene industrial no es posible medirlos, debido a la existencia de beneficios intangibles, cuya cuantificación requeriría de un complejo análisis de los factores o parámetros presentes, como por ejemplo, la valorización de la integridad física de un trabajador, otros parámetros si podrían ser cuantificados, como la pérdida de materia prima por un incendio, el desabastecimiento de este material en el proceso productivo o la interrupción de las tareas por un accidente ocupacional, la cual tendría que ser la labor de prevención y control del ingeniero de seguridad en la aplicación de un programa de prevención.

Por tanto, la relación Beneficio: costo, es mas que positivo para la Empresa, la rentabilidad del programa de seguridad e higiene industrial está dado por el ahorro que va tener la Empresa al implementar el programa de seguridad e higiene industrial es altamente rentable para la Empresa.



## CAPITULO VI. CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES

1. La industria textil dentro del sector industrial manufacturero, se constituye en uno de los sectores mas importantes para la economía del Perú, tanto por su contribución al PBI como por su generación de divisas.
2. La legislación Peruana se basta para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, desde la constitución, hasta las leyes y convenios laborales sean nacionales o internacionales en materia de seguridad e higiene industrial, no obstante es poco lo que se cumple en la realidad industrial del Perú.
3. En una encuesta realizada por el CIED (Centro de Investigación, Educación y Desarrollo), en 10 centros fabriles que involucraron a 227 trabajadores textiles, se encontró que del 100% de entrevistados, más del 50% de los trabajadores procedían del interior del país. Esto tiene que ver con la ideosincracia de las personas, constituyéndose en un aspecto a tomar en cuenta al desarrollar el programa. Igualmente en lo referente al nivel de ingresos y nivel educativo, en este último aspecto la mayoría respondió tener primaria completa y la secundaria incompleta.
4. En las tareas de control e inspecciones de las normas sobre seguridad e higiene industrial que lleva a cabo,

entre otras instituciones, el Ministerio de Trabajo, se determinó que el 68% de las Empresas visitadas incumplían las recomendaciones en materia de higiene y seguridad industrial: lo cual evidencia la necesidad de que el gobierno estimule a las Empresas textiles la implementación de programas de higiene y seguridad industrial.

5. El riesgo a la salud de mayor importancia para los trabajadores de la industria textil lo constituye el ruido generado por el funcionamiento de las maquinarias, en las operaciones del proceso; entre ellos :

- Las partes resonantes de las maquinarias
- Tolvas y toboganes de bultos
- Prensa de estampados y peinadoras
- Herramientas de aire comprimido
- Telares
- Máquinas de hilandería

6. En relación al agente mencionado (ruido), los estudios realizados por instituciones Gubernamentales y no Gubernamentales, han demostrado lo siguiente :

- Niveles totales de ruido por encima de los 85 dB para una jornada de trabajo de 8 ó más horas/día del límite permisible (Estudios del Instituto de Salud Ocupacional, I.S.O., 1981).

- Efectos auditivos del orden de trauma acústico (12.5%), fatiga acústica (10%) e hipoacusia conductiva (10%) (resultados del examen audiométrico en 40 trabajadores de la fábrica Sacos del Sur, I.S.O., 1971).

- Indiferencia en el uso de los tapones auditivos, de 227 trabajadores encuestados, sólo 14 (6.2%) los utilizaban (Encuesta CIED en 227 trabajadores de 10 centros fabriles, 1984).

Estos hallazgos, evidencian el riesgo potencial a la audición normal de los trabajadores de la industria textil.

7. En lo concerniente a la exposición a polvo y fibras de algodón; se ha determinado lo siguiente :

- Las concentraciones de polvo y fibras de algodón que variaron entre 658 y 77 miligramos por  $100\text{ m}^3$  de aire en las secciones de cardas y pabileras respectivamente; y valores promedio son superiores a la concentración límite de 250 miligramos por  $100\text{ m}^3$  de aire para 8 horas de trabajo diario en las secciones batanes, cardas y estiradoras.

- Una distribución en peso de las partículas de polvo y fibras presente en el ambiente de trabajo en las diferentes secciones indicadas en el párrafo anterior, polvo fino entre 30.0 y 0.2%; el polvo mediano entre

63.0 y 15.5% y las fibras entre 72.0 y 7.0%.

- En el análisis químico del polvo y fibras de algodón, se determinó que su mayor componente era la celulosa, cuyos contenidos fluctuaban entre 92.8 y 67.8% en las diferentes fracciones colectadas, siguiéndole las proteínas con un contenido que fluctúa entre 19.5 y 0.8% en peso.

Estos resultados han demostrado que la exposición a polvo y fibras que se generan en los procesos textiles constituye también un riesgo potencial para la salud de los trabajadores.

8. Al estudiar las condiciones termo-ambientales, su incidencia en la salud del trabajador textil, se ha determinado lo siguiente:

- Niveles de sudoración requeridos para compensar las cargas metabólicas y ambientales de trabajadores de las secciones tintorería y acabados (engomadoras y aprestadoras) mayores a los niveles de sudor disipable permitidas de acuerdo a los factores termo-ambientales reinantes en los lugares de trabajo; sin embargo, con una característica; con o sin exposición, es intermitente.

- Índices de temperatura efectiva en las secciones de engomadora y acabado de telas, cuyos valores de 27.0 y

25.5 °C respectivamente, se excedieron ligeramente a los límites de confort (19.0 a 25.0 °C). Estos hallazgos permiten expresar que no existe un riesgo significativo para la salud.

9. Los niveles de iluminación diurna y nocturna encontrados en las instalaciones de las fábricas, ha mostrado valores menores a las recomendadas para la mayoría de las áreas de trabajo de las secciones estudiadas, pudiendo ser causa de fatiga visual y accidentes. (Estudio Lanificio del Perú S.A., I.S.O., 1981).
10. Al analizar los métodos de control ambiental de muchas Empresas visitadas, se ha constatado que los sistemas de ventilación estaban deteriorados o no funcionaban, ocasionando un ambiente cargado de polvo y fibras textiles en perjuicio de la salud del trabajador.
11. El registro de accidentes de trabajo en la industria textil de acuerdo a los estudios realizados por el Ministerio de Trabajo, han demostrado que las partes afectadas han sido las extremidades, con mayor frecuencia las manos por laceración (53%), cortes, golpes por caída de objetos o contra él (25%), afectando manos (33%) y pies (26%).

La tasa de accidentabilidad y el índice de frecuencia en los últimos años (1988) fueron de 4.6 y 1.92

respectivamente, índices moderados si los comparamos con otras ramas de la industria. Igualmente el índice de gravedad de ese mismo año fue de 57.8 el cual también está dentro de los márgenes moderados.

12. El programa de seguridad e higiene industrial propuesto en la presente tesis, es un programa modelo que puede ser aplicado a cualquier Empresa de la rama textil, el cual debe ser desarrollado y enriquecido con la experiencia diaria en el centro laboral.

## CAPITULO VII. RECOMENDACIONES



## RECOMENDACIONES

1. En la industria textil peruana, recomendamos la conveniencia de la aplicación del programa de seguridad integral que involucre los aspectos de Higiene Industrial, Seguridad Industrial Seguridad Física; Este programa se ha propuesto para una duración de 3 años y tendría como líneas básicas de acción, los siguientes:

- Educación
- Ingeniería (control)
- Legislación
- Economía

2. Materia de educación, el programa buscará crear una conciencia de seguridad en el desarrollo de las tareas. Esto se consigue con campañas de instrucción, adiestramiento y motivación; recomendándose la utilización de medios audiovisuales.

3. En lo concerniente a legislación, en toda Empresa textil se debe elaborar el reglamento interno de seguridad industrial, concordante con las normas establecidas en los reglamentos y dispositivos vigentes en el Perú en materia de higiene y seguridad industrial.

4. El control de ingeniería es fundamental para eliminar o reducir los factores de riesgo ambiental. En todo programa de higiene y seguridad industrial, se debe buscar primero, aplicar métodos y técnicas de control ambiental, posteriormente y complementariamente a lo

anterior, emplear los equipos de protección personal.

De acuerdo a lo indicado, recomendamos lo siguiente:

**4.1** El control de los siguientes agentes ambientales que han sido sindicados como los de mas riesgo para la salud de los trabajadores textiles.

- Polvo y fibras de algodón, mediante el diseño de sistemas de ventilación, sobre todo en las secciones de batanes, cardas y estiradoras, vigilando que los niveles de concentración no sean mayores de 250 mg/100 m<sup>3</sup> de aire.

- Ruido generado por el funcionamiento de las maquinarias durante el proceso textil; incluirá primero un estudio de los niveles de ruido en la planta, sobre todo en las secciones de hilandería y tejeduría, y el diseño de sistemas de control de ruido en los lugares donde éste sobrepase los 85 dB; después o simultáneamente, un examen audiométrico de los trabajadores; también se recomienda vigilar el uso obligatorio de los tapones auditivos.

- Condiciones termo-ambientales, de las secciones tintorería y acabados (en engomadoras y aprestadoras) los cuales no deben superar los límites de confort recomendados en el ítem 4.3.

- Niveles de iluminación diurna y nocturna en las diferentes áreas que deben ajustarse a las normas establecidas y recomendadas en la presente tesis.

4.2 Cuando se proyecta la construcción de una planta textil, por el riesgo de incendios que entraña, es aconsejable que la construcción sea de un piso, de ladrillo u hormigón, con áreas máximas de  $1800 \text{ m}^2$  separadas con particiones antifuegos para una hora de resistencia; para construcciones de más de un piso, se recomienda el uso de sistemas automáticos y cerrados para la alimentación del material y detectores de humo contra incendios; además, en el diseño se debe considerar sistemas de abastecimiento y drenaje del agua contra incendio.

Tratamiento especial debe tenerse en el almacenaje de las balas de algodón, recomendándose áreas divididas y separadas por muros contra fuegos, de por lo menos 1 1/2 horas de resistencia, protegidos por sistemas de rociadores o mangueras de agua.

La distribución de las maquinarias debe ser homogénea en todo el área de la sección, debe usarse una correcta señalización y códigos de colores.

Es recomendable que todas las secciones estén dotadas de extintores portátiles contra incendios, debidamente cargados y listas a ser operados por personal entrenado, de acuerdo a consignas de incendios.

4.3 Recomendamos, por ser importante, que el jefe de higiene y seguridad industrial esté presente en el proceso de renovación de maquinarias y equipos, porque

tiene que verificar que éstos cumplan con las normas de higiene y seguridad industrial, como el ruido, contaminación ambiental y ergonómico. En la adquisición de los equipos de protección personal, estos deben cumplir normas de calidad, durabilidad y comodidad para el usuario.

4.4 En el llenado de formulario de análisis del accidente, es necesario tener en cuenta las condiciones y las circunstancias en que se produjo el accidente, para poder dirigir los esfuerzos hacia la prevención y el control. Recomendamos que se desarrolle los 8 factores de los accidentes descritos en la presente tesis en el capítulo V.

5. El éxito de un programa de seguridad depende de la política y apoyo económico que le otorge el gerente de la Empresa. El programa de Seguridad Integral que se recomienda en la presente tesis tiene una inversión económica de 55240 US\$, para los items descritos en una extensión de tres años.

El Empresario textil debe comprender el gran beneficio que ha de obtener con la aplicación del programa, que se traduce en una mayor producción y productividad, para hacer que nuestra industria sea moderna y competitiva, tratando de alcanzar los niveles de los países desarrollados. Así mismo, el significado económico

que tiene para el trabajador y para el Estado; lo cual ha de asegurar mano de obra calificada y un ambiente de trabajo sano y seguro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFIA

1. Manual de Prevención para operaciones industriales, C.I.A.S., 1era Edición, España, Editorial MAPFRE, 1977.
2. Ramirez Cavassa, Cesar. Seguridad Industrial. 1era Edición, México, Editorial Limusa S.A., 1986.
3. Denton Keith D. Seguridad Industrial. 1era Edición, U.S.A., Mc Graw-Hill Book Inc., 1982.  
Manual de protección contra incendios. National Fire Protección Asociación (N.F.P.A) 1ra Edición, España, Editorial MAPFRE, 1978.
5. Bird, Frank E. & Fernandez Frank E. Administración del control de pérdidas. 1ra Edición, Atlante-Georgia U.S.A., C.I.A.S., 1974.
6. Schaefer, Morris. Administración de programas de higiene del medio ambiente, aplicación de la teoría sistemas Cuadernos de salud pública N° 59, CEPIS, 1975.
7. Bloomfield J.J., Introducción a la higiene industrial 1era Edición, México, Editorial Reverte, 1984.
8. Kaplan Juan, La Empresa y la salud de los trabajadores. 1era Edición, Buenos Aires-Argentina, Editorial El Ateneo, 1972.
9. Curso de Higiene Industrial. Fundación MAPFRE 2da Edición, Madrid-España, Editorial MAPFRE, 1983.

10. Sanchez, Ovidio. El factor humano en programas de seguridad industrial y prevención de accidentes  
CEPIS, 13 nov. de 1978 (Mimeógrafo).
11. Garcia F. Pedro. Estrategias para la implementación de un programa de higiene y seguridad industrial.  
CEPIS, 04 dic. 1978 (Mimeógrafo).
12. Olórtegui, Pedro. Responsabilidad de la gerencia en programas de seguridad e higiene industrial.  
CEPIS, 04 dic. 1978 (Mimeógrafo).
13. Haddad, Ricardo. Curso de medicina del trabajo.  
Ministerio de Salud Pública (MINSAP).  
Primera Edición, Ciudad de la Habana-Cuba, Editorial Orbe, 1978.
14. Cabrera, I.T. Medidas técnicas especiales de seguridad e higiene ocupacional para la industria textil.  
CIAT, Lima - Perú, 1975.
15. Forum: Riesgos y condiciones de trabajo en la industria textil. CIED-SEMAP, 1983.



## ANEXOS

- ANEXO 1 : ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN SEGURIDAD E  
HIGIENE INDUSTRIAL
- ANEXO 2 : ENCUESTA SOBRE HIGIENE INDUSTRIAL
- ANEXO 3 : HOJA DE INSPECCION
- ANEXO 4 : CODIGOS DE COLORES
- ANEXO 5 : ESPECTRO DE RUIDO Y CURVA LIMITE DE EX-  
POSICION
- ANEXO 6 : FICHA DE ORIENTACION PARA PRODUCTOS QUI-  
MICOS