

# RIESGOS HIGIÉNICOS DETECTADOS EN LA INDUSTRIA DE CURTIDOS\*

Fulgencio García García

Gabinete Técnico Provincial. Murcia - I.N.S.H.T.\*\*



## INTRODUCCIÓN

El Sector estudiado está incluido en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas con el número 19.100: "Preparación, curtido y acabado del cuero".

Los aspectos más sobresalientes sobre la exposición a contaminantes en la Industria de Curtido de pieles que han de considerarse, para realizar una valoración correcta de los riesgos presentes en el Sector, son los siguientes:

- Utilización de un elevado número de sustancias diversas a lo largo de todo el proceso productivo.
- Desplazamiento frecuente de una parte de los operarios de un lugar de trabajo a otro, lo que dificulta la asignación de los tiempos reales de exposición en las distintas tareas.
- Desplazamiento de los contaminantes desde el punto donde se generan hasta otros lugares del recinto industrial, debido a la estructura del proceso productivo y de la ubicación de las instalaciones.

## OBJETIVO DEL ESTUDIO

Este informe recoge los resultados obtenidos en un estudio de campo realizado básicamente durante 1993, en 19 empresas del Sector de Curtidos de la Región de Murcia ubicadas en Lorca, lo que supone una muestra superior al 90% en relación con el número total de empresas del Sector.

Desde el punto de vista de la Higiene Ocupacional, los objetivos de este trabajo han sido los siguientes:

- Identificación y valoración de los riesgos higiénicos presentes en las diferentes tareas del Sector.
- Evaluación de las medidas de control adoptadas por las empresas en relación con los riesgos presentes en cada tarea.
- Estudio del número de trabajadores afectados por los diferentes riesgos.
- Recogida y elaboración de información de los diferentes productos utilizados en este Sector.
- De acuerdo con los resultados particulares obtenidos en cada una de las empresas estudiadas, elaboración de un informe individualizado para las personas implicadas, en

relación con los riesgos observados y la propuesta de medidas correctoras.

- Propuesta de orientaciones preventivas generales que sirvan de guía para la adopción de medidas tendentes a la disminución de los riesgos higiénicos presentes en el sector.

## METODOLOGÍA

### Descripción del proceso productivo

Para la realización del estudio se ha elaborado un esquema "tipo" que intenta reflejar las operaciones implicadas en el curtido de piel sin pelo de ganado vacuno.

Estas operaciones se han desglosado en 11 procesos, que incluyen diferentes tareas.

Las denominaciones de estos procesos y tareas se indican en el Cuadro 1 donde se ha agregado un apartado -proceso 12- para poder incluir alguna actividad no prevista en el esquema inicial.

\* Informe elaborado a partir de los datos obtenidos por D<sup>a</sup> Consuelo Domínguez Orozco y la colaboración de D. Gabriel Pérez López, Técnicos del I.N.S.H.T.

\*\* En la actualidad el GTP de Murcia está transferido a la Región de Murcia.

# CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD

**CUADRO 1**  
**ENUMERACIÓN DE PROCESOS Y TAREAS Y ACTUACIONES DE HIGIENE PREVISTAS**

PROCESO Descripción	TAREA Descripción	ACCIONES DE HIGIENE	
		Fichas M. Primas	Anál. C. Quím.
Recepción y almacenaje	Descarga y almacenamiento de materias primas	x	
	Transporte interior		x
	Recorte previo a ribera		x
Ribera	Carga de bombos o molinetas con pieles		
	Humectación y pelambre	x	x
	Descarga de bombos o molinetas y apilado de pieles		x
	Descarnado		x
	Sabreado		x
	Rasado en húmedo		x
	Dividido		x
	Apilado y recortado		x
Curtición	Carga de bombos o molinetas con pieles		x
	Precurtido y curtido	x	x
	Descarga de bombos o molinetas y apilado de pieles		x
	Ecurrido y cortado en hojas		x
	Rebajado		x
Recurtición, tintura y engrase	Carga de bombos o molinetas con pieles		x
	Recurtición, tintura y engrase	x	x
	Descarga de bombos o molinetas y apilado de pieles		x
Secado y Ablandado	Ecurrido y estirado o repasado		x
	Presecado a vacío		
	Secado		x
	Lavado de pieles (secadero de cristles)		
	Acondicionado (humedecido)		
	Ablandado		
Acabado	Abatanado		x
	Cilindrado de cuero para suelas		
	Esmerilado y desempolvado		x
	Pigmentado (felpa)	x	x
	Pigmentado (pistola aerográfica)	x	x
	Pigmentado con rodillos (mil puntos)	x	x
	Pigmentado (máquina de cortina)	x	x
	Tintura por inmersión	x	x
	Pulido y abrillantado	x	x
	Grabado y planchado (máquina continua)		x
	Grabado y planchado (prensa)		x
Operaciones finales	Recortado y medido		
	Empaquetado		
Almacenado y Expedición	Almacenamiento y expedición de productos acabados		
Laboratorio y planta piloto	Laboratorio y planta piloto		
Mantenimiento	Mantenimiento		
Administración	Administración		
Otros procesos	Otras tareas		

En el mismo cuadro se indican las diferentes tareas para las que se ha previsto evaluar los contaminantes ambientales y solicitar información sobre las materias primas utilizadas.

## Descripción de la muestra

El estudio se ha realizado sobre un total de 19 empresas del Sector de la Región de Murcia ubicadas en Lorca.

En el período en que se realizó el trabajo de campo, 1993, la población ocupada en estas empresas era de 719 trabajadores.

La distribución de las empresas visitadas por el número de trabajadores ocupados se indica en el Cuadro 2.

**CUADRO 2**  
**DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS**  
**POR NÚMERO DE TRABAJADORES**

Nº Trabajadores	6-15	16-49	50-99
Nº Empresas	3	9	7

La edad de la población empleada se distribuye de forma regular entre los 21 y 50 años, observándose una disminución notable de trabajadores menores de 21 años y mayores de 50 años.

De la población implicada directamente en tareas de producción solamente el 0,7% corresponde al sexo femenino.

## Sistema de valoración

Los riesgos higiénicos presentes se han considerado agrupados en tres bloques:

- Riesgos por exposición a determinados agentes físicos.
- Riesgos por inhalación de contaminantes ambientales.
- Riesgos por contacto con los diferentes productos utilizados.

La valoración concreta, en cada tarea, para cada contaminante se ha efectuado mediante los siguientes procedimientos:

- Análisis de muestras ambientales.



- Criterios estimativos de valoración establecidos previamente con carácter general, basándose en experiencias preventivas anteriores.

Para la valoración de los riesgos de inhalación de agentes químicos se han utilizado como valores límite de referencia los Threshold Limit Values (T.L.V.) adoptados por la A.C.G.I.H. para 1993-94.

Para la valoración de la exposición a ruido se toma como base la reglamentación española recogida en el Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre.

Las valoraciones de los distintos riesgos se distribuyen en tres niveles, señalados con los indicadores 1, 2 y 3, según los criterios reflejados en el Cuadro 3 para los distintos tipos de contaminantes estudiados.

El concepto "nivel de acción" supone una concentración ambiental de contaminante que, sin llegar a una situación de riesgo, requiere un control, aunque sólo sea el establecimiento de un sistema de mediciones periódicas para asegurar que no se

**CUADRO 3**  
**CRITERIOS DE VALORACIÓN PARA LOS DISTINTOS RIESGOS**

Nivel de valoración	Tipo de riesgo considerado				
	Exposición a ruido	Exposición a humedad excesiva	Disconfort por calor	Inhalación de contaminantes ambientales	Contacto con productos
1	< 85 dB (A)	- Suelo homogéneo. - Drenaje adecuado. - Eliminación rápida de agua.	La asignación 1 indica su existencia	< Nivel de acción.	Contacto ocasional en tareas esporádicas
2	> 85 dB (A) y < 90 dB (A)	- Suelo irregular. - Eliminación del agua con dificultad.	-	≈ Valor Límite	Contacto ocasional en tareas habituales
3	> 90 dB (A)	- Drenaje deficiente. - Existencia de charcos.	-	> Valor Límite	Contacto frecuente en tareas habituales

sobrepasa. Para la mayoría de los contaminante suele adoptarse, cuando no se da un valor concreto, la mitad de su valor límite.

## Toma de muestras

En el Cuadro 1 se indican las tareas seleccionadas para la toma de muestras ambientales.

Los procedimientos genéricos de captación y análisis se recogen en el Cuadro 4.

Para obtener información sobre las materias primas utilizadas se han seguido dos vías:

- Toma de datos de las materias que se estaban utilizando en el momento de la visita a las empresas.
- Petición de información a las casas suministradoras de productos mediante las fichas de seguridad de pigmentos y colorantes.

## RESULTADOS

### Riesgos ligados a los procesos de trabajo

Los diferentes riesgos considerados han aparecido 1267 veces en el conjunto de las 482 tareas estudiadas.

De la misma forma que resulta habitual que una tarea presente más de un riesgo, también lo es que un trabajador esté sometido a varios riesgos, bien porque los origina la única tarea que realiza o bien porque a lo largo de su jornada laboral realiza diferentes tareas.

En el Cuadro 5 se tabula el conjunto de riesgos higiénicos detectados junto con la frecuencia relativa de detección de cada uno en relación con el número total de los mismos y la frecuencia de exposición de los trabajadores respecto al número total de exposiciones.

Ambas variables, riesgos y exposiciones, se distribuyen en los tres niveles de valoración indicados anteriormente, ofreciendo una panorámica general de la significación de cada riesgo.

Por su frecuencia de aparición y por el número de población laboral afectada destacan los siguientes riesgos higiénicos:

- Exposición a ruido.
- Presencia de humedad excesiva.
- Contacto con pieles, cuero y agentes químicos.

- Inhalación de amoníaco.
- Inhalación de dióxido de azufre.
- Inhalación de sulfuro de hidrógeno.

## Análisis de los riesgos más significativos

### Exposición a ruido

El ruido se ha considerado como riesgo potencial en 339 tareas, que suponen un 70,5% del total de las estudiadas. Llegando el nivel sonoro, en el 51% de los casos, a superar los 85 dB (A) y, en el 10%, los 90 dB (A).

Del análisis de la distribución de este riesgo por tareas puede deducirse que se encuentra prácticamente en todas las fases del proceso productivo, resultando difícil excluirlo de alguna de ellas.

El nivel sonoro medido sobrepasa los 85 dB (A) en más de 50% de las valoradas en las siguientes tareas:

- Tareas de carga y descarga de bombos en los tres procesos en los que se han considerado estas tareas.
- Operaciones de descarnado y dividido.
- Ecurrido y cortado en hoja.
- Rebajado.
- Ecurrido y estirado.
- Ablandado.
- Esmerilado y desempolvado.

En cuanto a las medidas de control adoptadas por las empresas, puede deducirse de los datos obtenidos que el 73% de las tareas valoradas carecen de control, mientras que en un 26% este control es marginal o resulta inadecuado y sólo en el 1% el control es adecuado.

Estos resultados indican que la práctica totalidad de las tareas, incluyendo las que tienen un nivel sonoro más alto, carecen de control o este control no es el adecuado.

### Presencia de humedad excesiva

En algunas de las tareas más características de esta actividad industrial se emplea gran cantidad de agua, por lo que se consideró la posible presencia de humedad excesiva como un riesgo a tener en cuenta.

CUADRO 4  
PROCEDIMIENTOS DE CAPTACIÓN Y ANÁLISIS DE MUESTRAS AMBIENTALES

Soporte	Análisis	Contaminante
Tubo de Difusión	Lectura directa	H <sub>2</sub> O, SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub>
Tubo colorimétrico de aspiración	Lectura directa	H <sub>2</sub> S, Nieblas ácidas
Filtro de PVC	Pesada	Polvo de cuero
Filtro de Ester de celulosa	Espec. Abs. Atómica	Cromo (III), Pigmentos Metálicos
Filtro de Ester de celulosa	Espec. UV/VIS	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Borboteador	Electrodo específico	HCl
Borboteador	Espec. UV/VIS	Formaldehído
Muestreador Pasivo	Cromatografía Gases	Vapores orgánicos

CUADRO 5  
RIESGOS HIGIÉNICOS DETECTADOS

Denominación del riesgo	(1)	Distribución de la valoración (global)			(2)	Distribución de la valoración (global)		
		1	2	3		1	2	3
Inhal. part. neum.	1.1	100	-	-	0.5	100	-	-
Inhal. pigmentos	0.2	100	-	-	0.5	100	-	-
Inhal. vapores orgánicos	3.3	97	3	-	4.2	98	2	-
Inhal. polvo de cuero	1.3	100	-	-	1.4	100	-	-
Inhal. sulfuro de hidrógeno	5.3*	97	-	3	5.5	99	-	1
Inhal. amoníaco	9.1*	70	29	1	7.1	70	29	1
Inhal. Dióxido de azufre	6.6*	39	54	7	3.1	42	54	4
Inhal. Formaldehído	1.6	100	-	-	2.4	100	-	-
Inhal. Comp. Cromo	1.8	100	-	-	1.9	100	-	-
Inhal. Ácidos (sin especificar)	0.9	100	-	-	0.7	100	-	-
Contacto con piel curada	1.3	62	13	25	1.1	57	8	35
Contacto con ácidos y álcalis	2.7	76	18	6	1.9	78	18	4
Contacto con compuestos de cromo	1.8	87	13	-	1.4	87	13	-
Contacto con cuero	6.8*	2	20	78	7.6	2	24	74
Contacto con disolventes	2.1	78	22	-	2.7	80	20	74
Contacto con enzimas	0.9	91	9	-	0.6	91	9	-
Contacto con otros agentes químicos	6.2*	85	15	-	5.8	85	15	-
Exposición a ruido	26.8*	49	41	10	29	48	42	10
Disconfort por calor	3.6	100	-	4.9	4.9	100	-	-
Humedad excesiva	16.6*	26	46	28	17.7	21	44	35
Total (1) y (2)	100				100			

(1) Frecuencia relativa de detección del riesgo con respecto al nº total de veces que aparecen todos los riesgos considerados (1267).

(2) Frecuencia de exposición al riesgo (trabajadores expuestos) con respecto al nº total de exposiciones (3225).

La humedad excesiva afecta de forma decisiva a la sensación de *confort* o de calor al incidir sobre la humedad ambiental, por otra parte ciertos niveles de humedad favorecen el desarrollo de microorganismos con posibles efectos nocivos para la salud.

Los criterios para la evaluación de este riesgo se indicaron en el Cuadro 3.

Las tareas en donde la presencia de humedad tiene más importancia son las siguientes:

- Carga y descarga de bombos, en los tres procesos en los que se ha considerado esta tarea.
- Humectación y pelambre.
- Precurtido y curtido.
- Precurtición, tintura y engrase.
- Descarnado.
- Dividido.
- Apilado y recortado.
- Ecurrido y cortado en hojas.
- Rebajado
- Ecurrido y estirado

Más del 80% de las tareas consideradas se han valorado con los índices "2" o "3" de acuerdo con los criterios establecidos; no obstante, en la práctica totalidad de los casos se considera que las medidas de control adoptadas son adecuadas.

### Contactos con pieles, cuero y agentes químicos

A lo largo de todas las etapas que componen la curtición de pieles se utilizan una gran variedad de materias primas y productos químicos.

El contacto con estos materiales y productos puede originar daños para el trabajador. Algunos de aquellos, como determinados disolventes, pueden penetrar a través de la piel e incorporarse al torrente sanguíneo; como las sustancias que presentan un carácter ácido o básico, presentan efectos con corrosivo; otros, la mayoría, presentan efectos irritantes con mayor o menor intensidad, y algunos pueden producir efectos de sensibilización.

El contacto con las pieles curadas, aún sin iniciar los procesos de curtición, puede presentar un riesgo de infección para el trabajador.

De los resultados obtenidos destaca el hecho de que el 55% de las tareas correspondientes a "carga de bombos" se ha valorado con los índices "2" o "3", según el criterio adoptado para los contactos.

En cuanto a las medidas de control, aproximadamente el 90% de las tareas carece de ellas o son inadecuadas.

Algunos productos de los utilizados en las tareas de curtiembre o recurtición contienen cromo, pero hay que considerar especialmente la presencia de este elemento en el cuero, formando parte de su estructura e impregnándolo.

El contacto con cuero se ha considerado, por lo tanto, en cuanto puede representar un contacto con cromo. Los efectos nocivos del cromo dependen de la valencia que tenga el elemento en el compuesto considerado, siendo los compuestos de cromo (VI) los más tóxicos para el hombre —ciertas sales de cromo (VI) están consideradas como cancerígenas.

En los procesos de curtiembre la utilización de los compuestos de cromo se hace, en la actualidad, de forma mayoritaria, como cromo (III).

De los resultados obtenidos destaca el hecho de que prácticamente la totalidad de las tareas estudiadas se han valorado con "2" o "3".

En cuanto a las medidas de control debe señalarse que en la totalidad de los casos se han considerado como inadecuadas o eran inexistentes.

Además de los contactos con piel curada y cuero se ha considerado otro grupo donde se incluye la posibilidad de contacto con ácidos y bases, disolventes, enzimas y otros agentes químicos.

La mayoría de las tareas en donde se han considerado estos riesgos se han valorado con el indicador "1", lo que no excluye la posibilidad de que en algún caso concreto pudiera presentarse una situación de riesgo importante.



De forma semejante a lo que ocurre con los otros riesgos de contacto considerados, la ausencia de medidas de control adecuadas es prácticamente total.

### Inhalación de amoníaco (NH<sub>3</sub>)

En ciertas etapas de la fabricación de cuero se utilizan productos que pueden originar desprendimiento de amoníaco al ambiente.

El amoníaco es un gas incoloro menos denso que el aire y muy soluble en agua. Produce irritación en las vías respiratorias superiores y en los ojos. Su presencia puede detectarse por su olor característico que se percibe a concentraciones ambientales de 20 ppm.

Una exposición masiva puede originar accidentes graves produciendo edema pulmonar.

De los resultados obtenidos se deduce la presencia de amoníaco en la práctica totalidad de las tareas en donde se ha evaluado, debido fundamentalmente a la proximidad en el espacio donde se llevan a cabo dichas tareas.

Las concentraciones ambientales son especialmente importantes en las operaciones que se realizan en las proximidades de los bombos, destacando los valores encontrados para las tareas del proceso "recurtición, tintura y engrase" donde más del 50% de las mismas presentan concentraciones ambientales próximas o superiores al valor límite adoptado, 17 mg/m<sup>3</sup> o 25 ppm.

### Inhalación de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

En el proceso de curtiembre, dentro de las operaciones de precurtido, se utilizan sulfitos y metabisulfitos.

Por acidificación de estas sales se produce dióxido de azufre o anhídrido sulfuroso.

El dióxido de azufre es un gas incoloro, más pesado que el aire y soluble en agua.

Este contaminante se absorbe muy rápidamente por la mucosa nasal. La exposición prolongada aumenta la incidencia de nasofaringitis y de bronquitis crónica.

En todas las tareas estudiadas se ha detectado su presencia, y puede afirmarse que, al menos en un 50% de las mismas, se encuentran valores ambientales próximos o superiores al valor límite adoptado (2 ppm o 5.2 mg/m<sup>3</sup>), destacando, por la importancia de la posible exposición, las siguientes tareas: Precurtido y curtido; Recurtición, tintura y engrase; Secado.

En todas ellas el valor de la concentración ambiental de SO<sub>2</sub> está próximo o lo supera en el 80% de los casos.

La presencia del dióxido de azufre en las tareas de presecado a vacío y secado se debe a la influencia favorable de la temperatura sobre el desprendimiento del gas presente en el cuero cuando sale del bombo.

### Inhalación de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)

En la industria de curtidos se encuentra una de las fuentes más conocidas de posible exposición a este contaminante: el

una parte, en las aguas residuales que contienen materia orgánica en descomposición y, de otra, por la utilización de sulfuros alcalinos utilizados fundamentalmente en la tarea de humectación y pelambre.

El sulfuro de hidrógeno es un gas incoloro, de densidad superior a la del aire, con un olor característico a huevos podridos. Este olor permite detectar concentraciones bajas, inferiores a 1 ppm, pero para concentraciones del orden de 150 ppm se produce una parálisis del nervio olfativo que elimina la posibilidad de detectar su presencia.

Presenta una acción local en el organismo humano, irritando las mucosas, y una acción sobre el sistema nervioso. Una concentración ambiental de 700 ppm produce rápidamente la muerte.

Se ha estudiado la presencia en el ambiente de este contaminante en las tareas correspondientes a los procesos de: Ribera; Curtición; Recurtición, tintura y engrase.

En ninguno se encuentran concentraciones ambientales significativas, ya que en el 100% de las tareas estudiadas dichas concentraciones son inferiores a la mitad del valor límite adoptado (10 ppm o 14 mg/m<sup>3</sup>), correspondiendo por lo tanto a un índice de valoración "1".

Hay que destacar, sin embargo, que el riesgo mayor que supone la presencia de este contaminante en la industria de curtidos se presenta cuando, de forma accidental, disoluciones alcalinas ricas en sulfuros se ponen en contacto con disoluciones ácidas, produciéndose una fuerte emisión de sulfuro de hidrógeno que puede ocasionar accidentes muy graves.

La adecuación de las medidas de control adoptadas, en relación con la posible inhalación de estos gases, amoníaco, dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno —que en principio pueden presentarse prácticamente en las mismas tareas— viene determinada por la concentración ambiental del contaminante detectada, es decir, cuando, en condiciones habituales de trabajo, las concentraciones ambientales son inferiores a los valores límite adoptados, se consideran adecuadas, considerándolas inadecuadas en caso contrario.

La medida de control más frecuente reflejada en las encuestas es la ventilación general natural.

## MATERIAS PRIMAS

El sector productivo estudiado se caracteriza por la utilización de una gran cantidad de productos químicos que permiten obtener un producto acabado apto para utilizar en múltiples operaciones, a partir de pieles curadas o de pieles que han sufrido algún tratamiento posterior.

Para obtener datos relativos a estas materias primas se han seguido dos caminos:

- Información directa, mediante la cumplimentación de cuestionarios en el momento de realizar la visita a las empresas.
- Información indirecta, facilitada por las casas suministradoras mediante fichas de seguridad de los pigmentos y colorantes más utilizados en las industrias de la región.

Entre los resultados más relevantes obtenidos a partir de los datos recogidos en los cuestionarios se citan los siguientes:

- El tipo de piel procesada en las 19 empresas estudiadas es de vacuno, con un consumo diario, en la época en que realizaron las visitas, de 161.000 Kg.
- Las pieles de partida se distribuyen de la siguiente forma:

Piel curada.....	52%
Piel curtida .....	30%
Piel tripa.....	3%
Sin especificar.....	15%

- Por países de procedencia, la distribución de las pieles utilizadas es la siguiente:

España.....	57%
Resto Europa.....	26%
América del Sur .....	12%
Otros países.....	5%

- En las tareas de humectación y pelambre que se presentan en el 47% de las empresas estudiadas, el 80% en peso de los productos utilizados corresponde a sulfuro sódico, hidróxido cálcico y sulfhidrato sódico. Se utilizan también compuestos enzimáticos.
- Las tareas que completan el proceso de curtición se han presentado en el 63% de las empresas estudiadas. En ellas el 84% en peso de los productos utilizados corresponde a curtientes con cromo, cloruro sódico y diversos ácidos: sulfúrico, fórmico, etc.
- En el 90% de las empresas estudiadas se presenta el proceso de recurtición.

La enumeración de los productos utilizados en las diversas tareas de este proceso presentan más dificultad al crecer, de forma importante, el número de sustancias con nombres comerciales que no se relacionan directamente con su naturaleza química.

El 30% en peso de los productos utilizados son carbonato y bicarbonato sódico, formiato sódico, amoníaco y diversos ácidos: fórmico, oxálico y sulfúrico.

Un 13% aproximadamente de los productos utilizados son recurtientes con predominio de los que contienen cromo.

- Las diversas tareas que se incluyen en el proceso de acabado se distribuyen de forma muy irregular: el pigmentado por pistola aerográfica se da en el 84% de las empresas; el pigmentado con rodillos, en el 68%; le sigue en importancia la utilización de máquina de cortina con el 25% y, finalmente, la tintura por inmersión en el 5% de las empresas.

Los vapores orgánicos detectados en el ambiente de estas tareas han sido el acetato de butilo, butil glicol, etilenglicol, isopropanol y el metoxipropanol.

Para obtener información más detallada del grupo de los colorantes y pigmentos, se ha solicitado información a las casas suministradoras habituales de las Empresas que fueron encuestadas. En respuesta a esta solicitud se han recibido 271 fichas de seguridad correspondientes a diversos productos.

Del análisis de la información suministrada en estas fichas destacan los datos siguientes:

- En el 33% de los casos no se citan de forma explícita los posibles riesgos que la utilización del producto puede ofrecer.
- El riesgo más frecuentemente señalado es su poder irritante para los ojos, un 38%; para la piel, un 30%, y para las vías respiratorias, un 19%.
- En un 13% se señala su poder sensibilizante para la piel.
- Se indica que son productos nocivos por inhalación en el 9% de los casos; por contacto, en el 9% y, por ingestión, también en el 9%.
- En relación con su inflamabilidad, se señalan un 26% como inflamables o fácilmente inflamables, mientras que solamente en el 2% de los casos se señala un riesgo alto de explosión por choque o ignición.
- En ningún caso aparecen de forma explícita los riesgos que pueden presentar estos productos para el medio ambiente.
- En ningún caso aparece la posibilidad de que el producto pueda ser cancerígeno, provocar alteraciones genéticas hereditarias o malformaciones congénitas.

En las fichas de seguridad figuran, además de los riesgos específicos que presenta el producto, una serie de medidas que deben adoptarse para su utilización sin que el riesgo se materialice. En relación con estas medidas cabe destacar lo siguiente:

- Medidas, más o menos estrictas, para la correcta utilización del producto, aparecen en todas las fichas, contrariamente a lo que sucedía con la enumeración de los posibles riesgos que sólo aparecía en algunas.
- De acuerdo con la capacidad irritante de los productos se aconseja, casi en el 100% de los casos, evitar el contacto con la piel y con los ojos, procediendo en caso de contacto, según la importancia del mismo, a lavar con agua abundante, eliminar la ropa manchada e incluso procurar asistencia médica.
- Para el 80% de las sustancias se aconseja el almacenamiento en lugares secos y frescos, manteniendo los recipientes cerrados.
- Se advierte la necesidad de limpiar y eliminar los derrames para el 70% de los productos, y la prohibición de verter en los desagües en más del 60% de los casos.
- En el 60% de los casos se indica la conveniencia de no respirar los vapores, o el polvo, de la sustancia, aconsejando en algunos casos (un 10%) la utilización de equipos de protección respiratoria y guantes.
- En el 62% de los casos se indica el tipo, o los tipos, de extintores que deben utilizarse en caso de incendio, destacando el uso de los que utilizan como sustancia extintora anhídrido carbónico y espuma.
- En cuanto a datos concretos para valorar la exposición, solamente en el 17% de los casos se dan valores para concentraciones ambientales permitidas y en el 31% de los casos se citan valores de la dosis letal como referencia toxicológica.

## ORIENTACIONES PREVENTIVAS

De acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios realizados, en cuanto a los problemas higiénicos detectados, se establecen unas medidas de prevención de tipo general con el fin de controlar los riesgos y conseguir un trabajo más seguro en cuanto a la prevención de posibles enfermedades profesionales.

Ya se ha comentado que, en los procesos que se han denominado de "Ribera", de "Percurtido y Curtido" y de "Recurtido, Tintura y Engrase", aparecen frecuentemente como contaminantes ambientales el sulfuro de hidrógeno, el amoníaco y el dióxido de azufre, superando en ocasiones ampliamente los valores límite admitidos para ellos.

También se ha indicado anteriormente que el riesgo fundamental que presenta la presencia del sulfuro de hidrógeno en la industria de curtidos estriba en la formación accidental de cantidades importantes al entrar en contacto sulfuros en disolución con un medio ácido.

En relación con estos contaminantes se proponen diversas medidas preventivas que presentan carácter complementario:

- Dotar a los bombos de sistemas de extracción axial, de forma que se eliminen los gases que hay en su interior antes de la apertura de los mismos.
- Aumentar la renovación del aire contaminado mediante sistemas de ventilación general forzada cuando la naturaleza no sea suficiente.
- Automatizar, siempre que sea posible, la dosificación de líquidos, especialmente cuando puedan emitir productos volátiles.
- Para trabajar frente a los bombos abiertos puede ser necesaria en ocasiones la utilización de equipos de protección individual para las vías respiratorias. Esta medida de protección será imprescindible cuando exista el riesgo de emisión accidental de sulfuro de hidrógeno, origen de accidentes graves, evitando, en cualquier caso, asomarse dentro de los bombos en la carga de productos.

Dadas las características de estos procesos y las condiciones en las que se realiza, resulta imprescindible evitar la acumulación de líquidos residuales procedentes de los bombos mediante un adecuado sistema de drenaje.

Para evitar la formación accidental de sulfuro de hidrógeno deberán utilizarse desagües independientes para las aguas ácidas y aguas que contengan sulfuros.

- En las operaciones de presecado y secado se ha detectado la presencia ambiental de dióxido de azufre, a veces en cantidades importantes, y de temperaturas elevadas, de forma que puede preverse que en los meses de verano pueda superarse, en algunos casos, el índice WBGT, propuesto por la A.C.G.I.H. para establecer una relación entre las medidas de factores ambientales y la producción de calor en el cuerpo humano.

Como medidas correctoras se proponen:

- Aumentar la ventilación general, natural o forzada.
- Establecer programas de rotación de personal para disminuir el tiempo de exposición.

- En las operaciones de acabado deberán utilizarse sistemas de ventilación por extracción localizada adaptados a cada tipo de máquina.

El mantenimiento de las máquinas y la limpieza de su entorno por aspiración resulta imprescindible para controlar la contaminación del ambiente.

- Como medidas generales se recomienda utilizar equipos de protección individual tales como guantes, mandil y botas para manipular pieles húmedas y productos que, por su naturaleza irritante o corrosiva, puedan afectar a la piel.
- En relación con el riesgo por exposición al ruido, contaminante presente en la mayoría de las tareas del proceso productivo, deberán cumplirse las instrucciones recogidas en el R.D. 1316/1989 de 27 de octubre, en donde se indican las medidas preventivas a adoptar en función de los niveles sonoros, así como la periodicidad de las medidas ambientales y de los controles médicos, debiendo proporcionar a cada trabajador información sobre la evaluación de su exposición, riesgos potenciales, medidas de prevención y resultados del control médico de su audición.

Debe recordarse también que a partir del 1 de enero de 1.990, los fabricantes de maquinaria deberán facilitar información respecto a la potencia sonora emitida por aquella, lo que permite contar con un nuevo elemento de juicio a la hora de elegir la máquina adecuada.

- En términos generales puede afirmarse que la adopción de medidas correctoras no garantiza la eliminación, de forma definitiva, de la presencia en el ambiente de los contaminantes generados como consecuencia de los procesos de producción, aunque pueden disminuir su concentración hasta niveles tolerables o, al menos, evitar la exposición de los trabajadores.

Ésta es la razón fundamental para que, por parte de la empresa, se establezca un plan de mediciones periódicas de los posibles contaminantes ambientales, de acuerdo con las características particulares de cada industria.

Especial atención merece la detección rápida y con sistemas de alarma de la presencia de sulfuro de hidrógeno por la posibilidad de originar accidentes graves.

- Un aspecto complementario de las evaluaciones periódicas de los contaminantes ambientales son los reconocimientos médicos específicos junto con la práctica de controles biológicos.

Estos controles, siempre recomendables, adquieren una importancia especial en esta actividad industrial por dos razones fundamentales:

- Dificultad de establecer la exposición mediante análisis ambientales, dada la diversidad de productos utilizados y la diversidad de tareas realizadas por el trabajador a lo largo de la jornada.
- Posibilidad de efectos graves para la salud de los trabajadores que manipulan determinadas sustancias, fundamentalmente pigmentos o colorantes que, aunque no están catalogadas como especialmente peligrosas, pueden originar, al metabolizarse en el interior del organismo, productos altamente nocivos

Entre estos controles biológicos tienen especial importancia la realización de pruebas mutagénicas que indican la exposición a posibles productos que, bien directamente o a partir de algunos de sus productos metabólicos, puedan originar cáncer.

- Se comenta por último el aspecto más importante en relación con cualquier problema relacionado con la prevención: la *sensibilización* de las personas que participan en el proceso de producción, mediante una información actualizada, en relación con las características de los productos utilizados, y la formación en cuanto a la forma correcta de trabajo, manipulación de dichos productos y medidas a adoptar en caso de utilización incorrecta que, por error o accidente, se pudiera producir.

A partir de marzo de 1.995 todos los preparados peligrosos deben contar con una ficha de seguridad de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 10 del Real Decreto 1078/1993 de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

El responsable de la comercialización del preparado debe disponer de la ficha en el momento de la comercialización.

La ficha deberá "revisarse" siempre que aparezcan nuevos conocimientos significativos, relativos a la seguridad, a la protección de la salud y el medio ambiente.