

## CIU COMPRENDIDOS

CIU r 2	CIU r 3	DESCRIPCIÓN
332038	361030	Fabricación de colchones.

## RESUMEN

Puesto de trabajo / Profesión asociada	Agentes de riesgo más probables*		
	40057	40169	90001
Almacenaje de materia prima			
Espumador	X	X	X
Cortador	X	X	X
Ensamblado			X
Costura/cerrado			X
Botinería			X
Almohadas			X
Bases resortes			X

\*Se trata de una aproximación razonable, pero el evaluador deberá contemplar las condiciones reales de exposición.

### Referencias

40057	Cloruro de metileno
40169	Toluen diisocianato
90001	Ruido

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y PROCESOS

El proceso de fabricación de colchones abarca diferentes actividades dependiendo del tipo de colchón a fabricar.

## 3 33. Fabricación de colchones

Hay colchones que se componen de un bloque de espuma de poliuretano de densidad variable (40 kg, 50 kg, etc.) enfundado en una tela generalmente de algodón. Otros colchones en cambio, poseen un núcleo que consiste en una carcasa compuesta por muelles fabricados con alambre de hierro los cuales se fijan en la parte superior e inferior a una varilla de contorno de acero. La carcasa se suele proteger mediante un manto de fibras a la que se puede añadir una plancha de espuma de poliuretano. En sus esquinas se encajan cantoneras de espuma para dotarle de mayor consistencia. Sobre ellas, se colocan las tapas. Las mismas están compuesta por una tela de variado material y diseño (damasco, piqué, etcétera), que se acolcha con una o varias planchas de espuma de poliuretano.

Dentro de esta gama de variedades, los fabricantes suelen utilizar combinaciones superponiendo capas de diferentes materiales como espumas de distintas densidades y diferentes tipos de telas como así combinaciones de resortes interiores, con el fin de lograr distintos tipos de acabado en cuanto a la confortabilidad que prestan.

También existen los llamados colchones de agua, los cuales contienen compartimentos que se rellenan con agua en su interior y por fuera se realiza una acabado con diferentes tipos de tela.

Como principal elemento asociado a la producción de colchones, por su uso en casi todas las variedades, tenemos la espuma de poliuretano. De acuerdo al sistema de fabricación utilizado, las espumas de poliuretano se pueden clasificar en dos tipos:

- Espumas en caliente: son las que liberan calor durante su reacción, fabricadas en piezas de gran tamaño, destinadas a ser cortadas posteriormente. Se fabrican en un proceso continuo, mediante un dispositivo llamado espumadora, que básicamente es la unión de varias máquinas, de las cuales la primera es un mezclador, que aporta y mezcla los diferentes compuestos de la mezcla; la segunda es un sistema de cintas sin fin, que arrastra la espuma durante su crecimiento, limitando su crecimiento para darle al bloque la forma deseada; y la parte final de la espumadora es un dispositivo de corte, para cortar el bloque a la longitud deseada. Generalmente son las más baratas, las más utilizadas y conocidas por el público.
- Espumas en frío: son aquellas que apenas liberan calor en la reacción, se utilizan para crear piezas a partir de moldes; como rellenos de otros artículos; como aislantes, etc. Se fabrican mediante una espumadora sencilla, que consiste en un dispositivo mezclador. Normalmente suelen ser de mayor calidad y duración que las espumas en caliente, aunque su costo es bastante mayor.

### Profesiones, actividades o sectores asociados

- Almacenamiento de materias primas (isocianatos, alcoholes, y diferentes productos químicos).
- Espumador: Prepara los reactivos, superficies y se protege antes de realizar las tareas
  - Prepara el área en que va hacerse la espumación.
  - Transfiere el isocianato líquido mediante bombas de inmersión previo a un calentamiento del reactivo.
  - Prepara y aplica la dosificación.
  - Elimina desechos de poliuretanos.
  - Limpia los equipos que han tomado parte en la reacción.
- Cortador (realiza el corte final y transporta los bloques al sector de curado).
- Ensamblado.
- Costura / cerrado
- Control de Calidad.
- Empaque y almacenamiento de producto terminado.

También, pueden existir otras tareas, dependiendo del tipo de colchón que se fabrique y los accesorios del mismo:

- Almohadas
- Botinería
- Bases resortes

En algunas plantas, hay tareas combinadas por el mismo operador, como por ejemplo cortador - espumador.

## RIESGOS HIGIÉNICOS

### Riesgos químicos

Como principal elemento asociado a la producción de colchones, por su uso en casi todas las variedades, tenemos la espuma de poliuretano. Los poliuretanos se sintetizan haciendo reaccionar un isocianato con un polioliol, reacción en la que se libera: Dióxido de carbono, Hidrocarburos alifáticos, Hidrocarburos aromáticos, Diisocianato (monómero), Vapor de Agua, Metanol, Etanol, Aminas y Amoniaco. Después de un corto periodo de inducción los gases de expansión (dióxido de carbono y/o cloruro de metileno), empiezan a expandirse dentro de las pequeñas burbujas de aire, agarrándolas y dándole a la mezcla de espuma una apariencia "cremosa".

La obtención de la espuma la realiza, dentro de la fábrica, el espumador, quien utiliza maquinas llamadas espumadoras, las cuales realizan la dosificación y bombeo simultáneo de las materias primas. En estas máquinas se preparan componentes líquidos o caudales que van al cabezal de mezcla y posteriormente son descargadas como un líquido viscoso que se esparce sobre una banda transportadora, en donde se da comienzo al crecimiento de la espuma hasta su altura final.

Existen diversos tipos de isocianatos, utilizándose para la obtención de espumas de poliuretanos el Diisocianato de Tolueno (40169). A temperatura ambiente, el diisocianato de tolueno (TDI), es un líquido incoloro o ligeramente amarillento, y su olor es fuerte y picante.

Los isocianatos son fuertes irritantes y sensibilizantes de vías respiratorias y de la piel. En las vías respiratorias como efecto agudo, producen irritación de nariz y garganta. A concentraciones altas producen sensación de opresión en el pecho y puede aparecer bronquitis y broncoespasmos, pudiendo llegar a producir edema pulmonar. Por su capacidad sensibilizante (40160) pueden provocar Asma Laboral o agravar un Asma en aquellos trabajadores que lo posean en forma previa. En la piel producen, como efecto agudo, una irritación en la zona de contacto y pueden dar lugar también a sensibilización cutánea (40158) derivando en una dermatitis alérgica por exposición crónica a bajas concentraciones.

Por otra parte debemos tomar en cuenta que no sólo se utiliza el Diisocianato de Tolueno, sino que el poliuretano flexible puede contener una variedad de los siguientes productos:

- Polioliol (Polioxipropilenglicol) en un 55% a 70% aproximadamente
- Diisocianato de Tolueno (TDI) en un 25% a 35%
- Agua
- Catalizador Metálico (Octoato Estañoso)
- Catalizador Amínico (Tetrametilenetilen-diamina, morfolina)
- Estabilizantes y Antioxidantes (Óxido de titanio, óxido de estaño, carbodiimida)
- Cargas (Sulfatos alcalino-térreos, óxidos metálicos)
- Agente Soplante Auxiliar (Dióxido de carbono)
- Colorantes
- Aditivos (Retardantes de llama, Antiestáticos, Antioxidantes, etc.)

Por último debemos considerar el uso del cloruro de metileno (40057) como solvente para la limpieza de maquinas y tuberías de materia primas. Este solvente pertenece a la familia de los halogenados y la exposición a vapores del mismo puede provocar irritación de las vías respiratorias y ojos, daños al sistema nervioso central, trastornos de la visión, vértigo, debilidad, y síntomas

*Nota: lamentablemente es muy común que pequeñas industrias, debido a que el proceso es sencillo, realicen sin ningún cuidado y en condiciones deficientes de higiene y seguridad la producción de espuma poliuretánica, por ejemplo, en pequeños galpones sin ventilación. Lamentablemente son muchos los casos de enfermedades profesionales respiratorias, y sobre todo asma ocupacional, en los trabajadores expuestos.*

gastrointestinales (nauseas y vómitos). Todos estos síntomas pueden aparecer horas después de la exposición. El mayor problema es el estado de embriaguez e incoordinación que provoca, situación que podría derivar en un accidente. También se ha observado que la exposición a esta sustancia provoca un aumento significativo de carboxihemoglobina, debido a la producción de monóxido de carbono a partir del cloruro de metileno y de la conocida afinidad de la hemoglobina por el monóxido. En contacto con la piel puede provocar dermatitis dado que disuelve las capas grasas de la piel quedando esta expuesta al ingreso de gérmenes y bacterias.

### Riesgos físicos y ergonómicos

- Ruido (90001)

La contaminación sonora del ambiente de trabajo se produce en casi todos los procesos productivos, aunque en particular en aquellas tareas con operaciones metalúrgicas, como puede ser la preparación de los resortes de los colchones. También puede ocurrir en los procesos de espumado, cuando son intensos, mal mantenidos o con tecnologías vetustas. Las diferencias entre plantas suelen darse por la mayor o menor diversidad de subproductos fabricados (almohadas, somieres, boxsprings, colchones especiales, etc.)

Pero las condiciones no son siempre iguales. Debe analizarse caso por caso.

## EXÁMENES MÉDICOS OCUPACIONALES

Es aconsejable, en esta actividad industrial, el examen clínico con orientación respiratoria (asma, bronquitis, enfisema) y dermatológica (dermatitis, eczemas).

Los exámenes periódicos recomendados para esta actividad son:

- Espirometría para los trabajadores expuestos a sustancias irritantes del pulmón y las vías respiratorias, principalmente en los trabajadores expuestos a polvos y gases.
- Carboxihemoglobinemia en los trabajadores expuestos a cloruro de metileno.
- Audiometría cuando se considere expuesto a ruido.

## RECOMENDACIONES PREVENTIVAS DE HIGIENE LABORAL

### Específicas

- Realizar medición representativa, y con protocolos bajo normas, de vapores de Diisocianato de Tolueno en los puestos y ambiente de trabajo. Analizar la exposición del personal bajo los criterios establecidos por la legislación vigente (1)
- Realizar medición representativa, y con protocolos bajo normas, de vapores de cloruro de metileno en ambiente laboral si es que este se utiliza. Analizar la exposición según los valores límites de la normativa (1).
- Utilizar protección ocular, protección respiratoria con filtros para vapores orgánicos y guantes de PVC para el trasvase y manipulación de Diisocianato de Tolueno, independientemente de su concentración en el ambiente.

### 3 33. Fabricación de colchones

- Los objetos que entren en contacto con isocianatos se limpiarán inmediatamente después de su uso.
- Si se impregna la ropa de trabajo con algunos de los productos químicos utilizados, se debe sustituir rápidamente.
- Los bidones vacíos pueden contener restos de isocianatos por lo que no se reutilizarán; antes de almacenarlos se neutralizará el contenido.
- Contar con áreas físicamente separadas para el almacenamiento de materia prima, fabricación de la espuma, curado, ensamblado, costura y embalaje de productos terminados. Se debe realizar señalización de las diferentes áreas.
- Por ninguna circunstancia el material de relleno (espuma de poliuretano), puede permanecer en el piso de las áreas de trabajo.
- Disponer lavaojos con duchas de emergencia en puestos de trabajo. Efectuar controles periódicos de funcionamiento a los mismos y dejar registro de cada actividad.
- Implementar procedimiento de trabajo seguro para realizar tareas de operación, limpieza y mantenimiento de máquinas.
- En casos de derrame del diisocianato de tolueno se debe aislar con un medio adsorbente, evitar el contacto con agua, evacuar a todo el personal que no sea de emergencia, y se puede utilizar una solución neutralizadora de amoníaco al 5% en agua.

#### Generales

- La ventilación en los puestos de trabajo debe ser forzada mecánicamente.
- Realizar cálculo de ventilación (renovaciones de aire) y compara los valores obtenidos, con los solicitados por la normativa vigente (2).
- Contar con extracción localizada en los puestos donde se generen contaminantes laborales. Realizar mediciones de contaminantes a fin de asegurar la eficiencia de la extracción.
- Implementar gabinetes para la conservación de los EPP de forma tal que no se contaminen con los posibles contaminantes del ambiente de trabajo.
- Los cestos de residuos y contenedores de productos químicos deben permanecer cerrados a fin de evitar la contaminación del ambiente por evaporación de los mismos.
- Prohibir beber, comer y fumar en puestos de trabajo. Implementar procedimiento de higiene personal a fin de evitar la contaminación cruzada con los productos químicos utilizados.
- Mantener los bebederos en zonas donde se asegure la no contaminación del ambiente con alguna de las sustancias utilizadas.
- Destinar locales para comedor/cocina y vestuarios los cuales se encuentren separados físicamente de planta y libres de contaminación ambiental.

### 3 33. Fabricación de colchones

- Solicitar al proveedor de los productos químicos, la totalidad de las hojas de seguridad de los productos utilizados. Las mismas deben ser confeccionadas bajo normas internacionales y estar redactadas en castellano.
- Los envases de productos químicos, deben contar con rotulación de seguridad que indiquen los riesgos en su manipulación.
- Prohibir el relleno de embases de productos químicos utilizados así como cualquier otro uso que no fuese el de contener la sustancia original. Los envases deben ser dispuestos como residuos una vez utilizado su contenido.
- Confeccionar listado de puestos de trabajo, productos químicos a utilizar en cada puesto y EPP necesarios para la tarea.

1. En la República Argentina, la Res. MTESS N° 295/03  
2. En la República Argentina, el Decreto N° 351/79

Fuente:  
Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, OIT.