

Manual de Salud y Seguridad Ocupacional para la Producción de ARTESANÍAS

Elaborado por

Aid to Artisans

Con el apoyo de

ebay Foundation

© Derechos de autor 2009 Aid to Artisans, Inc. Todos los derechos reservados.

TABLA DE CONTENIDOS

Prefacio 2

Capítulo 1: Su Cuerpo y Sus Materiales 4

Capítulo 2: El Aire Que Se Respira En El Trabajo 8

Capítulo 3: Regulaciones de Seguridad Alrededor del Mundo 13

Capítulo 4: Respiradores 18

Capítulo 5: Ventilación 22

Capítulo 6: Riesgos Fisicos y Equipamento Protector 29

Capítulo 7: Precauciones Generales y Equipo Protector 34

Capítulo 8: Plantas y Árboles: Fuentes de Nuestros Materiales 39

Capítulo 9: Productos Animales: Lana, Seda, Cuero, Cuerno, Hueso & Concha 47

Capítulo 10: Tinturas, Pigmentos & Cera 52

Capítulo 11: Solventes 63

Capítulo 12: Pinturas, Esmaltes, Tintillas & Adhesivos 70

Capítulo 13: Metales 80

Capítulo 14: Minerales 94

P R E F A C I O

Aid to Artisans (ATA) crea oportunidades para que artesanos de bajos ingresos en todo el mundo establezcan empresas rentables inspiradas en las tradiciones manuales. ATA ofrece acceso a nuevos mercados, capacitación empresarial, procesos ecoefectivos e innovación en el diseño tradicional, a través de una red de asociados para promover el crecimiento sostenible y el bienestar de la comunidad.

La seguridad y la salud de los artesanos es una preocupación fundamental para nosotros y para los mercados que los artesanos buscan alcanzar. Hay un interés creciente hacia las prácticas de producción peligrosas, ciertamente para los mismos artesanos pero también para sus familias y comunidades. Este manual alerta a los artesanos sobre las precauciones necesarias y los capacita para elegir alternativas en diferentes medios, con el fin de mejorar los aspectos de salud y seguridad de su trabajo.

Aid to Artisans estima que el número de artesanos en todo mundo alcanza a cientos de millones, aunque los datos en este sector son escasos. Sus tradiciones abarcan siglos e incorporan atributos culturales significativos. Sus empresas brindan los ingresos necesarios para familias de artesanos y, en conjunto, contribuyen sustancialmente a las economías nacionales.

Esta amplia guía es una herramienta vital para ayudar a los artesanos de bajos ingresos a incorporar aspectos de salud y seguridad en sus prácticas de producción. Debido a la amplia gama de materiales y procesos de producción, no fue posible incluir todos los materiales empleados por los artesanos. Nuestro equipo creó una encuesta que envió a artesanos y grupos de artesanos en todo el mundo, para identificar los materiales, procesos y aspectos generales de salud y seguridad empleados con más frecuencia en el mundo artesanal. Hicimos grandes esfuerzos para abordar los temas de todos nuestros encuestados y estamos inmensamente agradecidos con ellos por tomarse el tiempo para ayudarnos con esta iniciativa.

El Autor

Monona Rossol es química, artista y técnica en higiene industrial, con más de 30 años de experiencia especializada en los peligros de las artes visuales y escénicas. Es fundadora y presidenta de Arts, Crafts, and Theater Safety (ACTS), una entidad sin fines de lucro dedicada a suministrar servicios de salud y seguridad para quienes se desempeñan en las artes visuales y escénicas. Consultora, entrenadora y conferencista ampliamente reconocida y cotizada a nivel internacional, ha trabajado con muchas facultades, organizaciones de arte y empresas para el desarrollo de entornos de trabajo seguros. Es autora de siete libros, incluida la *Artist's Complete Health & Safety Guide,* con la que obtuvo un Outstanding Academic Book Award de la Association of College and Research Libraries.

Renuncia

Este manual fue escrito para suministrar la información más actualizada y exacta sobre riesgos para la salud y la seguridad en la producción de manualidades y acerca de las leyes y regulaciones aplicables. Sin embargo, la autora y el editor no asumen ninguna responsabilidad por ningún perjuicio o daño que pudiera ser causado por el uso o mal uso de cualquier información contenida en este manual. No es el propósito de este manual suministrar diagnósticos médicos, sugerir tratamientos de salud, o brindar asesoría legal o reglamentaria. Los lectores deben buscar asesoría de

médicos, profesionales en seguridad, expertos en higiene industrial, especialistas en salud ocupacional y del medio ambiente y abogados, en relación con problemas específicos.

Agradecimientos
Aid to Artisans agradece a la eBay Foundation por reconocer la importancia de la salud y seguridad de los artesanos y comunidades de bajos ingresos en todo el mundo y por suministrar los fondos necesarios para completar este manual. También agradecemos a Monona Rossol por su incansable y dedicada investigación. Por último, pero ciertamente no en menor grado, Aid to Artisans hace un reconocimiento especial a todos los artesanos (demasiados para mencionarlos aquí) que dedicaron su tiempo para completar nuestra encuesta de salud y seguridad, que sirvió como fundamento para este manual.

CAPÍTULO 1
SU CUERPO Y SUS MATERIALES

Los artesanos de todo mundo necesitan saber cómo pueden resultar afectados por las sustancias químicas tóxicas que se encuentran en sus materiales que utilizan para sus artesanías. Sin embargo, el gran número de materiales para manualidades dificulta su estudio. Por ejemplo, hay cientos de solventes químicos orgánicos tóxicos como las esencias minerales y la trementina. Hay docenas de productos metálicos tóxicos, que incluyen el plomo y el cadmio altamente tóxicos, que se encuentran en las pinturas tradicionales para artesanías y manualidades, barnices para cerámicas y en metales y soldaduras empleados para pintura en vidrio y joyería. Hay cerca de 2000 pigmentos y tinturas sintéticas y naturales disponibles a nivel comercial, cada uno con peligros específicos. Y legiones de materiales "naturales", como algodón, yute, fibras de palma y muchos tipos de madera que contienen sustancias que pueden causar alergias, irritación e incluso cáncer, en algunos casos.

Todas estas sustancias peligrosas se pueden usar con seguridad si se siguen las precauciones debidas y se entiende cómo reacciona nuestro cuerpo ante sustancias tóxicas.

Conceptos Básicos

Dosis

La toxicidad de una sustancia química depende de la dosis: es decir, de la cantidad que entra al organismo. Cada sustancia química causa perjuicios en una dosis diferente. Las sustancias químicas altamente tóxicas causan daños graves en muy pequeñas cantidades. Las que son moderadamente tóxicas requieren dosis mayores para causar efectos tóxicos. Incluso, sustancias consideradas como "no tóxicas" pueden ser peligrosas si la exposición a ellas es bastante grande.

Cada sustancia tóxica puede producir dos tipos diferentes de enfermedades dependiendo de la dosis: aguda y crónica.

Efectos de una Enfermedad Aguda

Las enfermedades agudas son causadas por grandes dosis de sustancias tóxicas suministradas durante un periodo breve. Usualmente, los síntomas se presentan durante o poco después de la exposición y duran un corto tiempo. Después de la exposición, el resultado de la enfermedad puede variar desde recuperación completa, recuperación con algún grado de incapacidad hasta, en el peor de los casos, la muerte. Por ejemplo, una exposición intensa a solventes de las pinturas aplicadas por aspersión puede causar efectos que van desde mareo, a esta efectos más severos como dolor de cabeza, náuseas y pérdida de la coordinación. Incluso, con dosis más altas, se puede llegar a la pérdida del conocimiento y la muerte.

Efectos de una Enfermera Crónica

Estos efectos son causados por pequeñas dosis de las sustancias químicas, repetidas a lo largo de meses o años. Las enfermedades crónicas son más difíciles de diagnosticar. Usualmente, los síntomas son difícilmente observables hasta que se presenta un daño permanente severo. La sintomatología aparece con lentitud, puede variar de una persona a otra y puede confundirse con otras enfermedades. Por ejemplo, la exposición a pequeñas cantidades de solventes de las latas de pintura durante toda una vida de trabajo con manualidades puede producir daño en la piel (dermatitis) en algunas personas, efectos crónicos en el hígado o los riñones en otras, e incluso daño cerebral en otras.

Efectos entre Agudos y Crónicos
También hay otros efectos entre agudos y crónicos como los efectos "subagudos " producidos por la exposición durante semanas o meses a dosis en niveles inferiores a aquellos que podrían causar efectos agudos. Estas condiciones son difíciles de diagnosticar.

Toxinas Acumuladas
Toda sustancia química es eliminada del cuerpo a una velocidad diferente. Algunas, como el plomo, salen del cuerpo tan lentamente que la mayoría del plomo que entra en el organismo permanece La mayoría o toda la vida.

Otras sustancias químicas salen del cuerpo con tanta rapidez que las pruebas médicas pueden detectar su presencia solamente durante algunas horas o días después de la exposición. Un buen ejemplo es el alcohol; incluso después de haber bebido mucho, el alcohol solamente se puede detectar en el organismo por un día más o menos. La mayoría de los solventes químicos, como las esencias minerales, se comportan de manera similar al alcohol y salen del cuerpo muy rápidamente. Sin embargo, el alcohol y los solventes químicos causan daños en el organismo. Es este daño el que se acumula con el tiempo, no la sustancia química en sí misma.

Exposiciones Múltiples
Transportamos en nuestro cuerpo muchas sustancias químicas producto de la polución del aire y el agua. Además, a menudo los artesanos trabajan con más de una sustancia química a la vez. En ocasiones, dos o más sustancias químicas interactúan en el cuerpo de una manera conjunta o sinérgica:

Exposición Aditiva
La exposición a dos sustancias químicas se considera aditiva cuando los efectos tóxicos de una de ellas se unen a los de la otra. Esto puede ocurrir cuando ambas sustancias afectan el organismo de manera similar. Trabajar con solventes de pinturas y beber alcohol es un ejemplo. Las personas que toman ciertas medicinas o fármacos recreativos también aumentan su probabilidad de riesgo a la exposición a solventes en el trabajo.

Exposición Sinérgica
Estos efectos se presentan cuando dos sustancias químicas producen un efecto mayor que el efecto total de cada una por separado. Fumar mientras se trabaja con asbesto es una forma reconocida de aumentar casi 100 veces el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón. Sin embargo, fumar y trabajar con cualquier tipo de polvo o material en polvo puede ser más peligroso para los pulmones porque fumar daña la capacidad de los pulmones para manejar polvo y partículas.

Cáncer
Las formas de cáncer derivadas del trabajo son un tipo especial de enfermedades crónicas. Las sustancias químicas que causan cáncer se conocen como "carcinógenos" y entre ellas se incluyen las tinturas para textiles sintéticos y metales como cadmio, plomo y cromo.

A diferencia de las sustancias tóxicas corrientes, los efectos de los carcinógenos no se presentan directamente. De hecho, muchas sustancias que producen cáncer, no presentan ningún síntoma. Las personas piensan que no han sido afectadas. Después, años más tarde, usualmente 10 a 20 años,

desarrollan cáncer. Este tiempo, durante el cual no hay síntomas, se conoce como "periodo de latencia".

Defectos de Nacimiento

Las mujeres embarazadas no deben emplear algunas sustancias químicas porque pueden perjudicar al feto. Las sustancias químicas que causan defectos de nacimiento se denominan "teratógenos" y ocasionan daños principalmente durante el primer trimestre de gestación, cuando se están formando los órganos del feto.

Sin embargo, muchas sustancias químicas que no causan defectos de nacimiento siguen siendo tóxicas porque ocasionan daños cerebrales o en otros órganos del feto. Estas sustancias afectan al feto en todas las etapas de la gestación; algunas que son conocidas por causar defectos de nacimiento y toxicidad en el feto, son alcohol, ciertos solventes químicos y el plomo.

Alergias

Muchas sustancias químicas causan reacciones alérgicas como salpullido, fiebre del heno y asma. Las sustancias químicas que pueden producir reacciones alérgicas se conocen como "sensibilizadores" por lo común, las personas no reaccionan ante los sensibilizadores las primeras veces que están expuestas a ellos; en general, cuanto más tiempo se trabaje con sensibilizadores, tanto mayor será la probabilidad de que se presenten reacciones.

Una vez desarrolladas, las alergias tienden a durar toda la vida y los síntomas pueden volverse más severos con el paso de los años. Un pequeño porcentaje de las personas desarrollan reacciones de shock que amenazan su vida (anafilaxis), ante dosis muy pequeñas de algunos sensibilizadores. Entre éstos se conocen el veneno de los aguijones y el maní. Algunas sustancias químicas industriales también producen efectos similares.

La mayoría de alergias se presentan ante la presencia de proteínas vegetales y animales que se encuentran en sustancias naturales como el polen, caucho y polvo de la madera. Sustancias químicas sintéticas conocidas por causar alergias incluyen las resinas epóxicas y las tinturas para batik.

Algunos metales, como níquel, cromo y cobalto, pueden causar alergias en los trabajadores metalúrgicos. El níquel es un poderoso sensibilizador que causa reacciones en algunas personas, simplemente al utilizar joyas con aleaciones con este metal. Por esa razón, la Unión Europea ha prohibido el uso de níquel en joyería o cualquier otro elemento metálico que pueda tener contacto prolongado con la piel.

Cómo Ingresan las Sustancias Químicas en el Organismo

Para causar daño, los materiales tóxicos primero deben entrar en su cuerpo. La entrada ocurre principalmente en tres formas: contacto dérmico, respiración (inhalación) e ingestión.

Contacto Dérmico

La piel tiene una barrera de ceras, grasas y células muertas que nos protege. Sin embargo, esta barrera se puede destruir con sustancias químicas como ácidos, cáusticas como la lejía y solventes. Después de que la piel queda afectada, estos químicos pueden causar daños profundos en la piel o en los tejidos debajo de ella, y algunas de estas sustancias pueden ingresar, incluso, a la sangre y ser transportadas por todo el cuerpo.

Cortaduras, abrasiones, quemaduras, salpullido y otras lesiones en la barrera de la piel pueden permitir el ingreso de sustancias químicas a la sangre y de ahí a todo el organismo.

También existen muchas sustancias químicas que pueden entrar, sin que usted lo sepa, a la sangre a través de la piel sana. Entre estas sustancias está el benceno de la gasolina y el alcohol de la madera (metanol)).

Inhalación
Las sustancias inhaladas pueden afectar el sistema respiratorio en cualquier parte, desde la nariz y los senos nasales hasta los pulmones. Por ejemplo, la inhalación de polvo de casi cualquier tipo puede causar irritación en los senos nasales, secreción de mucosa de la nariz, garganta seca o irritada, irritación bronquial (los conductos que llevan a los pulmones) o bronquitis, o afecciones pulmonares como el asma.

Algunas sustancias tóxicas son absorbidas por los pulmones y transportadas luego a través de la sangre a otros órganos. Por ejemplo, el plomo de los vapores de soldadura puede entrar a la sangre y afectar el cerebro y los riñones.

Otras sustancias como el asbesto o el polvo de sílice de la arcilla, pueden inhalarse y quedar profundamente en los pulmones de por vida. Estas sustancias dañan los pulmones pero no pasan para perjudicar otros órganos. Usualmente no causan síntomas al momento de ser inhalados, pero producen enfermedades crónicas años más tarde como asbestosis, silicosis o cáncer.

Ingestión
Algunos de los productos en polvo que inhalamos son atrapados por la mucosa de los bronquios y transportados de regreso hacia la garganta, en donde podemos ingerirlos.

Se pueden ingerir accidentalmente materiales tóxicos al comer, fumar o beber mientras se trabaja, al sujetar brochas con los labios, tocarse la boca con las manos sucias, morderse las uñas y otros hábitos similares. Le ingestión accidental de cantidades superiores se presenta cuando la gente vierte sustancias químicas en vasos de papel y más tarde los confunde con bebidas. Algunos de esos accidentes incluso han causado la muerte de niños a quienes se les permitió el ingreso a la zona de fabricación de manualidades.

¿Quién está en Riesgo?

Cualquier persona que maneje sustancias químicas con frecuencia es más susceptible a enfermedades producto de la exposición a ellas. Sin embargo, algunas personas son especialmente propensas. Por ejemplo, alguien que padezca bronquitis o enfisema puede afectarse más por el polvo y otras sustancias inhaladas.

Lo mismo resulta válido para personas con otras enfermedades crónicas, mujeres embarazadas y el feto, niños y ancianos. Las personas que toman ciertas medicinas o que utilizan fármacos recreativos, alcohol y tabaco también tienen un riesgo mayor.

Todas las personas dedicadas a las manualidades deben tener cuidado de su salud, comer y dormir bien, y protegerse del contacto con materiales tóxicos.

CAPÍTULO 2
EL AIRE QUE SE RESPIRA EN EL TRABAJO

Las sustancias químicas que perjudican la salud pueden entrar en el organismo por inhalación. Se puede prevenir la inhalación de partículas químicas en el aire con una ventilación adecuada o con elementos de protección respiratoria. No obstante, para hacerlo primero es necesario entender la naturaleza de los contaminantes en forma de partículas aéreas como bases, vapores, nieblas, humo y polvo que se encuentran en el aire.

Gases

Los científicos definen el gas como un fluido amorfo que se expande para ocupar el espacio que lo contiene. Podemos describir este fluido como muchas moléculas que se mueven rápida y aleatoriamente en el espacio.

El aire, por ejemplo, es una mezcla diferentes gases: oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y muchos más. Incluso cada una de estas diferentes moléculas gaseosas tiene un peso distinto; los gases más pesados nunca se depositarán porque el rápido movimiento molecular de todos los gases los mantendrá mezclados por siempre. En otras palabras, después de que los gases se mezclan, permanecen mezclados.

Ejemplos de gases que se producen durante el trabajo con manualidades incluyen el dióxido de carbono y el monóxido de carbono producto de quemar madera o un gas altamente tóxico (acroleína) que se forma al quemar o calentar cera. En estos casos, los gases se mezclan con el aire a medida que si bien se liberan y no descienden para sedimentarse. Se expandirán en el aire que nos rodea. Se pueden sacar del sitio de trabajo evacuando el aire con un ventilador o abriendo las ventanas.

La toxicidad de los gases varía ampliamente desde gases altamente tóxicos hasta inertes y esencialmente "no tóxicos". No obstante, los gases inertes en concentraciones altas reducen el contenido de oxígeno del aire, el cual necesitamos para vivir. El dióxido de carbono del hielo seco o utilizado en soldadura, por ejemplo, no es muy tóxico, pero puede resultar mortal si se libera en exceso en un espacio cerrado y pequeño.

Algunos gases también son inflamables o explosivos. Algunos tienen dolor, otros no. No se puede confiar únicamente en la nariz para detectar todos los gases tóxicos.

Vapores

Los vapores son la forma gaseosa de los líquidos. Por ejemplo, el vapor de agua se forma cuando el agua se evapora; es decir, libera moléculas de vapor en el aire. Cuando los vapores se mezclan con el aire, se comportan como gases y se expanden en el espacio; sin embargo, en concentraciones altas se vuelven a condensar en su forma líquida. Esto es lo que ocurre cuando llueve.

Algunos sólidos también se convierten en vapor a temperatura ambiente. La naftalina, por ejemplo, contiene una sustancia química sólida que se convierte en vapor.

Los vapores varían ampliamente en toxicidad, inflamabilidad y olor. Entre los vapores más tóxicos que se producen en el trabajo de manualidades están los vapores de sustancias químicas orgánicas

procedentes de solventes químicos como los que se encuentran en las pinturas al óleo, barnices, lacas y sus disolventes (thinner).

Nieblas
Las nieblas son diminutas gotas de líquido que se encuentran en suspensión en el aire. Cualquier líquido, agua, petróleo o solvente, puede ser rociado para formar una niebla o aerosol. Cuanto más pequeño es el tamaño de la gota, tanto más profundamente se puede inhalar la niebla. Algunas nieblas, como las formadas por las pinturas en aerosol, también contienen materiales sólidos. La niebla de las pinturas puede flotar en las corrientes de aire durante un tiempo; luego, la parte liquida de las gotas se vaporizará, se convertirá en vapor, y la parte sólida de la pintura se depositará como un polvo.

Humos
Por lo común, la gente utiliza este término para indicar cualquier clase de emisión producto de procesos químicos. Sin embargo, en este manual solamente se utilizará la definición científica.

Técnicamente, los humos son partículas muy pequeñas formadas usualmente en operaciones que generan mucho calor, como soldaduras o trabajo de fundición. Se forman cuando vapores calientes se enfrían rápidamente y se condensan en partículas muy finas. Por ejemplo, los humos del plomo se forman durante la soldadura. Cuando la soldadura se funde, parte del plomo se evapora, reacciona con el oxígeno del aire y se condensa en diminutas partículas invisibles de humo de dióxido de plomo.

Las partículas de humos son tan pequeñas que tienden a permanecer en el aire durante mucho tiempo. Eventualmente, sin embargo, se depositarán contaminando el polvo del sitio de trabajo, los ductos de ventilación, el cabello o la ropa, o donde quiera que las corrientes de aire los lleven.

Las partículas de humos son demasiado pequeñas para observarlas a simple vista. También varían en toxicidad e inflamabilidad. Además, pueden presentar o no olor.

Polvos
Los polvos se forman cuando materiales sólidos se descomponen en partículas pequeñas por acción de fuerzas mecánicas o naturales. El lijado y el aserrado son ejemplos de fuerzas mecánicas que producen polvos.

Cuanto más fino es el polvo, tanto más profundamente puede ser inhalado en los pulmones y tanto más tóxico será. Los polvos "respirables", aquellos que pueden ser inhalados profundamente en los pulmones, son demasiado pequeños para observarlos a simple vista.

Las partículas de polvo más grandes se depositan en el sistema respiratorio superior, adonde son llevadas por los mecanismos de limpieza del pulmón, e ingeridas. Estas partículas más grandes con frecuencia se denominan polvos "inhalables".

Humo Orgánico
El humo orgánico se forma cuando se quema materia orgánica. La quema de madera y el corte con alambre caliente de plásticos son dos actividades que producen humo orgánico. Usualmente, este humo es una mezcla de muchos gases, vapores y humos. Por ejemplo, el humo del cigarrillo contiene más de 400 sustancias químicas que incluyen monóxido de carbono, vapor de benceno, y

partículas de alquitrán del tamaño de humos. La nicotina de los cigarrillos no es un carcinógeno. En cambio, es el humo de la hoja que se quema y el papel de la envoltura lo que causa cáncer y enfermedades respiratorias. El humo de la combustión de todas las sustancias orgánicas como madera, carbón, gasolina y cigarrillos contiene sustancias químicas que producen cáncer.

¿Cuánto es Demasiado?
La exposición a sustancias químicas en forma de partículas en el aire dentro del sitio de trabajo se encuentra regulada en la mayoría de países. Estos límites gubernamentales reciben diferentes nombres en distintos países. Por ejemplo, los gobiernos malayo y estadounidense definen sus "Límites de Exposición Permisibles". Los límites canadienses se llaman "Límites de Exposición Ocupacional". En Alemania, se denominan "Concentraciones Máximas del Sitio de Trabajo" o MAK (*Maximale Arbeitsplatz-Konzentration*).

Aunque los niveles de regulación de diferentes sustancias químicas difieren de un país a otro, todas estas regulaciones se basan en un concepto desarrollado comienzos de la década de 1940 por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). La ACGIH establece los límites de calidad del aire que ahora se llaman Valor Límite de Umbral (TLV por Threshold Limit Value), los cuales están diseñados para proteger a la mayoría de trabajadores adultos saludables de efectos adversos. No se aplican a los niños ni al feto, personas con enfermedades crónicas o que reciben ciertos medicamentos, personas que trabajan más de ocho horas u otros individuos en alto riesgo.

Aunque la ACGIH comenzó como una organización de Estados Unidos, la vinculación a ella ahora es abierta a los profesionales de la salud y seguridad ambiental y ocupacional de Norteamérica y el mundo. Por esa razón, muchos países incorporan algunos o todos los TLV en sus propias regulaciones. Los otros límites de calidad del aire ampliamente aceptados son las MAK alemanas, adoptadas por la mayoría de los países de la Unión Europea.

Existen TLV y MAK para diferentes periodos, como 15 minutos de exposición durante un trabajo corto. Sin embargo, los más comunes son los que corresponden a ocho horas diarias, 40 horas semanales. Estos límites son Promedios Ponderados de Tiempo (TWA por Time Weighted Averages) y son concentraciones de partículas en el aire de sustancias en un promedio de ocho horas. Están dirigidos a proteger a las personas de efectos adversos cuando están expuestos a sustancias en esta concentración, por encima del período normal de ocho horas laborales y semana de 40 horas para una vida de trabajo.

En general se requieren análisis y tomas de muestras costosas y complicadas para demostrar que se han superado los TLV o MAK. Por esa razón, los TLV básicamente son útiles para artesanos como prueba de que una sustancia es considerada tóxica y que se deben tomar medidas para limitar la exposición a sustancias con TLV.

Uso de Estándares de Exposición
Los TLV y las MAK también se pueden emplear para comparar la toxicidad de distintas sustancias químicas. En la Tabla 1 se presentan los TLV-TWA y MAK-TWA de algunos contaminantes comunes en el aire. Esta tabla ilustra que aunque el concepto de TLV es complicado, usarlo resulta relativamente simple. En general, cuanto menor sea el TLV o el MAK, tanto menos de esta sustancia se debe inhalar y más estricto debe ser el control de la misma. En general, gases y vapores

con TLV de 200 ppm o menos son considerados altamente tóxicos. Y humos, nieblas y polvos con TLV de menos de 5 mg por metro cúbico son altamente tóxicos al inhalarlos

Los TLV y las MAK puede ser muy útiles para ayudar a los artesanos a elegir las sustancias que deben emplear, para evitarlas o ser especialmente cuidadosos con su manejo. Datos diferentes a los TLV que también deben considerarse para seleccionar materiales más seguros, incluyen la rapidez de evaporación de una sustancia (es decir, cuánto se convierte en partículas), el grado de inflamabilidad de la sustancia y otras características peligrosas del producto químico.

¿Cómo se Usarán los TLV y las MAK en este Libro?

Los TLV, las MAK, y ocasionalmente otros límites de calidad del aire reconocidos se mencionarán cuando sirvan para ayudar a los lectores a evaluar la toxicidad de los materiales que usan. Siempre se identificará a la agencia que establece el límite. También se sugiere que cada lector tenga copias de las normas de su propio país para compararlas con las que usualmente se encuentran en los sitios web del departamento de trabajo.

TABLA 1
TLV & MAK
PROMEDIOS DE TIEMPO PONDERADO (TWA)*
PARA SUSTANCIAS COMUNES

Sustancia	**TLV-TWA ppm****	**MAK-TWA ppm****
Acetona	500 (tóxico)	500
Acroleína (de calentar ceras)	0.1	Ninguna
Alcohol etílico (etanol)	1000	500
Alcohol metílico (metanol)	200 (altamente tóxico)	200
Dióxido de carbono	5000 (ligeramente tóxico)	5000
D-limoneno (aceite de cítricos)	Ninguno	20
Monóxido de carbono	25	30
Nafta (si es altamente refinada)	300	Ninguna
Trementina	20	MAK-3A***
Xileno	100	100
Humos, nieblas, polvos	**TLV-TWA mg/m3**	**MAK-TWA mg/m3**
Aluminio metálico	1 (respirable)	1.5 (respirable)
Cadmio (ej. pigmentos)	0.002	MAK1***
Grafito	2 (respirable)	1.5 (respirable)
Látex de caucho natural	0.0001	Sen****
Óxido de hierro (orín)	5 (part. pequeñas respirable))	1.5 (respirable)
Plomo	0.05	MAK2***
Sílice (cuarzo, arena, etc.)	0.025	MAK1***
Yeso (cemento blanco)	10 (part. grandes inhalables)	4 (inhalable)

Notas

* TLV-TWA & MAK-TLV de la lista 2008 ACGIH. Disponible en ACGIH, 1330 Kemper Meadow Drive, Cincinnati, OH 45240-1634. 513/742-2020.

** Partes por millón (ppm) son las partes de partículas contaminantes en el aire dentro de un millón de partes del aire. Las partes pueden ser cualquier unidad de volumen, por ejemplo, metros, litros de aire, etc.

*** MAK 1, 2 y 3 son considerados carcinógenos para los cuales no hay ningún nivel de seguridad. Mantener la exposición tan baja como sea posible.

**** Considerado como un sensibilizador por lo cual no hay ningún nivel de seguridad. Mantener la exposición tan baja como sea posible.

CAPÍTULO 3
REGULACIONES DE SEGURIDAD ALREDEDOR DEL MUNDO

Los estándares de calidad del aire discutidos en el Capítulo 2 demuestran las diferencias entre los países para proteger sus trabajadores con distintos estándares y regulaciones sobre la calidad del aire. Las diferencias en las regulaciones son importantes para los artesanos que venden sus productos en mercados internacionales. Ellos necesitan conocer algunas de estas disposiciones. Por ejemplo, algunos países no comprarán bienes fabricados por compañías cuyos trabajadores laboran en condiciones inseguras.

Reglas de Protección para los Trabajadores en el Mundo

Una regla para la protección de los trabajadores, ahora forma parte de las regulaciones en casi todos los países del mundo desarrollado. Esta regulación puede identificarse con distintos nombres, como "el derecho a saber" o "comunicación peligrosa". Estas leyes dan a los trabajadores el derecho a conocer cuáles son las sustancias químicas que se encuentran en los productos que usan en el trabajo, los peligros de las mismas y cómo protegerse.

Usualmente las leyes exigen a los patronos suministrar esa información en forma rótulos adecuados y hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS por material safety data sheets).

MSDS y Rótulos

Las MSDS son formatos suministrados por los fabricantes de sustancias y productos químicos. Las MSDS deberán suministrar datos sobre los riesgos de un producto y las precauciones necesarias para su uso seguro. Les leyes en la mayoría de los países exigen que los patronos tengan las MSDS fácilmente disponibles y suministrarlas a todos los trabajadores durante su capacitación, para que entienda la terminología de las mismas.

Los rótulos deben contar con advertencias de seguridad y consejos para los usuarios; los requisitos para un rotulado adecuado también varían bastante de un país a otro. Como en distintos países se pueden hablar diversos idiomas, muchos fabricantes también están agregando símbolos en las MSDS y el rótulo que identificará los peligros del producto. Un conjunto de símbolos de uso común es el de la Unión Europea (ver Figura 1).

Cumplimiento Actual

Un problema es que muchos trabajadores no conocen sus derechos y muchos patrones no saben que se supone que deben contar con MSDS y capacitar a sus trabajadores, o han decidido no cumplir estas leyes.

Con frecuencia, el cumplimiento es débil en la industria de artesanías, incluso en Estados Unidos donde reside la autora de esta obra. Por lo común, a los patronos no se les exige responder por el incumplimiento de estas leyes hasta que alguien resulta herido o hay una queja sobre las condiciones de seguridad.

Sin embargo, cumplir estas disposiciones es bueno para trabajadores y patronos. Un trabajador con conocimientos seguirá las normas de seguridad porque entiende las consecuencias de la exposición a sustancias químicas. También significa, años más tarde, que los trabajadores no desarrollarán enfermedades cuya responsabilidad pueda recaer en el patrono.

FIGURA 1
SÍMBOLOS EUROPEOS DE PELIGRO



Explosivo (**E**)



Agente oxidante (**O**)



Altamente inflamable (**F**)



Extremadamente inflamable (**F+**)



Tóxico (**T**)



Muy tóxico (**T+**)



Peligroso (**Xn**)



Irritante (**Xi**)



Corrosivo (**C**)



Peligroso por el medio ambiente (**N**)

Estos **símbolos de peligros por sustancias químicas** están definidos en el Anexo II de la **Directiva 67/548/EEC**. Una lista consolidada con las traducciones a otros idiomas de la UE puede encontrarse en la Directiva 2001/59/EC (Ver la sección de enlaces).

La letra **'n'** en Peligroso (**Xn**) proviene la palabra francesa *nocif* (peligroso) y la palabra italiana *nocivo* (nocivo).

Las MSDS y la Calidad del Rótulo
Patronos y trabajadores también deben saber que algunos fabricantes no suministran MSDS ni rótulos exactos. En particular, los pequeños fabricantes pueden carecer de personal profesional para escribir avisos de advertencias efectivos e información técnica. Algunos fabricantes declaran que sus productos son "secretos comerciales" y se rehúsan a decir a los usuarios qué es lo que contienen. Muchos no divulgan los ingredientes por temor a que los compradores busquen otras fuentes más baratas del producto. Además, los fabricantes tienen un conflicto de intereses consigo mismos ya que no quieren dar información negativa sobre sus productos.

Armonización Global
La OIT y la Organización de Normas Internacionales están trabajando con paneles de distintos países para desarrollar un sistema único de requisitos para señales visuales de advertencias, terminología, MSDS y rótulos. Llamado "Sistema de Armonización Global" o "GHS por Global Harmonization System", es muy probable que un día muchos de estos problemas sean resueltos. El propósito del GHS no sólo es proteger a los trabajadores, sino facilitar el comercio internacional.

Pasarán años antes de que el sistema GHS esté completamente desarrollado y adoptado a nivel mundial. Sin embargo, hasta que entre en vigor, los trabajadores de artesanías deben protegerse aprendiendo a examinar con sentido crítico las MSDS y los rótulos, para identificar e investigar sus ingredientes.

Identificación de Ingredientes en las MSDS
La mayoría de MSDS identificarán ingredientes peligrosos agudos, como los denominados inflamables o corrosivos. Estas son sustancias químicas que pueden causar fuego o explosiones en el sitio de trabajo y causarán efectos agudos en la salud como quemaduras de la piel, ceguera si caen en los ojos o dificultades respiratorias severas e inmediatas cuando se inhalan.

También se supone que las MSDS incluyan un listado de las sustancias químicas conocidas por causar efectos crónicos adversos a la salud, como el cáncer, pero la mayoría no lo tiene. El problema con este requisito es que la mayor parte de las 100.000 sustancias químicas estimadas que se utilizan en todo el mundo nunca han sido sometidas a pruebas para establecer peligros crónicos, como el cáncer. Por ejemplo, la principal organización de pruebas, la International Agency for Research on Cancer (IARC), ha evaluado solamente alrededor de 900 sustancias químicas para establecer sus efectos cancerígenos.

Incluso es menor el número de sustancias sometidas a prueba para determinar defectos de nacimiento, daños en los órganos reproductores de hombres y mujeres o por el daño a largo plazo en órganos como el cerebro y los riñones. Los artesanos deben recordar siempre que la mayoría de sustancias químicas del mundo no tienen pruebas sobre sus riesgos.

Por fortuna, la Unión Europea está abordando este problema. Allí han identificado cerca de 32.000 sustancias químicas fabricadas en cantidades superiores a mil millones de libras anuales, de las cuales no existen datos. Han ordenado que las industrias europeas comiencen a realizar pruebas de estas sustancias. Está previsto que los primeros datos sobre el particular sean publicados en 2012.

Identificar Sustancias Químicas no Probadas
Usualmente es fácil determinar si las sustancias químicas de un producto cuentan con pruebas o no. Una forma es revisar las sustancias incluidas en el listado de las MSDS y hacer una pequeña

búsqueda en Internet. Resulta sorprendente la cantidad de información disponible; sin embargo, es necesario cerciorarse de que los sitios no se benefician económicamente de la venta de esa sustancia. En cambio, se deben revisar los sitios de organizaciones de investigación y salud importantes.

Otra manera de determinar si las sustancias químicas de los productos empleados han sido sometidas a prueba para determinar su nivel cancerígeno es revisar las calificaciones sobre cáncer que aparecen en las MSDS. La mayoría de MSDS en el mundo deben contar con la categoría de cáncer dada a los ingredientes químicos por la International Agency for Research on Cancer. Si la IARC puso a prueba una sustancia química y encontró que no causa cáncer, la incluirá como IARC Categoría 4. De otro lado, si no aparece la categoría o la MSDS dice que esa sustancia química no es considerada carcinógena por la IARC, en realidad eso significa que la IARC no ha evaluado la sustancia para establecer sus efectos cancerígenos y probablemente no haya pruebas al respecto.

Otra manera de identificar una sustancia química no probada es si no existen límites de calidad del aire como TLV, MAK, o regulaciones locales sobre la calidad del aire en el sitio de trabajo. Aunque muchas personas verán enunciados como "No se aplican regulaciones" y suponen que eso significa que la sustancia química es segura, en realidad significa que ninguna de esas agencias ha encontrado datos suficientes sobre exposición humana y/o animal para fijar un límite para el producto.

Se debe usar el sentido común y manejar las sustancias químicas con cuidado. Es posible que sean consideradas peligrosas cuando finalmente se hagan las evaluaciones.

Problemas Especiales en las Artesanías
A menudo, los artesanos utilizan materiales poco comunes que no han sido probados y no es probable que lo sean en el futuro. Por ejemplo, el mundo tiene datos de la toxicidad de maderas comunes como el pino, el arce y el roble que emplean en gran cantidad numerosos trabajadores de grandes fábricas, de manera que se pueden hacer estudios significativos. Sin embargo, los artesanos suelen usar bambú, mimbre, fibras de palma (cabecinegro), semillas de tagua y otros materiales de madera. Y normalmente los artesanos son empleados en negocios pequeños en todo el mundo que serían difíciles de estudiar.

Las MSDS y los Clientes
Cada vez con más frecuencia, los artesanos encuentran que sus clientes también piden las MSDS o que las MSDS son solicitadas por la agencia que despacha los productos. Ahora, muchos países las exigen para todos los materiales importados. Es una buena práctica contar con las MSDS de todos los materiales en el sitio de trabajo.

Una manera de obtener las MSDS es exigirlas como una condición de compra. Los formatos de órdenes de compra se pueden modificar agregando el requisito de que una MSDS debe acompañar la orden. Si la compañía a donde se solicitan los materiales no cuenta con las MSDS, se debe revisar el rótulo del contenedor para establecer el nombre del fabricante primario y visitar su sitio web. También se debe saber cómo descargar una MSDS. Si un fabricante primario no cuenta con ella en su sitio web o no cumple con una solicitud telefónica o escrita sobre el particular, esta compañía infringe la ley de la mayoría de los países y se debe usar una fuente mejor del producto.

Condiciones laborales en el mundo
El cumplimiento de las regulaciones de seguridad y salud en el sitio de trabajo también tiene un buen sentido de negocios. Más y más clientes quieren garantías de que los trabajadores que fabrican las

artesanías que están comprando, trabajan en talleres limpios y seguros y reciben una remuneración adecuada por su trabajo. Para un negocio es bueno estar en condiciones de suministrar imágenes del taller e información acerca de sus programas de seguridad.

CAPÍTULO 4
RESPIRADORES

Ahora que se han entendido los muchos tipos de contaminantes que puede haber en el aire (Capítulo 3), pueden considerarse los mecanismos para mantenerlos a raya en el aire que se respira, usando respiradores o sistemas de ventilación.

Cómo seleccionar un respirador

Elegir un respirador no es algo sencillo porque debe estar diseñado para capturar un contaminante específico del aire (gas, vapor, humos, polvo o niebla). Por ejemplo, al utilizar una mascarilla quirúrgica, diseñada como protección contra peligros biológicos, para protegerse de pinturas en aerosol o solventes, en realidad se está aumentando la exposición a solventes tóxicos. Usar un pañuelo humedecido detendrá solamente partículas de polvo muy grandes, dejando que las más pequeñas lleguen a los pulmones.

Consideraciones de salud

Antes de seleccionar un respirador se debe considerar el estado de salud general. Respirar a través de una mascarilla o de los filtros de un respirador exige esfuerzo y causa estrés físico. Las personas con ciertos problemas cardiacos o pulmonares no deben utilizarlos. Las mujeres embarazadas pueden hablar con su médico sobre el estrés respiratorio causado por usar un respirador. Las regulaciones de algunos países exigen que los patronos ordenen exámenes médicos para los empleados que usan respiradores, para garantizar que no tengan problemas de salud que podrían empeorar con el estrés respiratorio.

Regulaciones para respiradores

En muchos países, como Estados Unidos y Canadá, las regulaciones sobre salud ocupacional exigen que los respiradores se puedan usar solamente cuando no se disponga de otros métodos de protección, como una mejor ventilación.

La mayoría de países también cuenta con regulaciones que exigen a los patronos elegir respiradores específicos para contaminantes específicos, capacitar a cada empleado para ajustar adecuadamente el respirador, sobre el uso y mantenimiento adecuados, y pagar los respiradores y servicios asociados con su empleo, si son necesarios para la seguridad en el trabajo. Eso significa que los patronos deben conocer sobre respiradores y estar en condiciones de contratar personal técnico idóneo para brindar la capacitación y los servicios de prueba requeridos.

Cuando se es trabajador independiente, se trabaja solo o en una cooperativa, es necesario aprender sobre respiradores para poder contar con varias opciones y recibir asistencia técnica.

Tipos de respiradores

Existen tres tipos básicos de respiradores:

Respiradores con suministro de aire suministran aire limpio al usuario usualmente por medio de cilindros de gas o compresores especiales (los compresores ordinarios no suministran aire limpio). Estos respiradores se usan en áreas altamente contaminadas o que no tengan suficiente oxígeno. Son equipos complejos y costosos.

Respiradores purificadores del aire con motor suministran al usuario aire que ha sido bombeado (usualmente por una pequeña unidad con motor unida a un cinturón del usuario) a través de filtros o cartuchos. Este aire filtrado se suministra con una ligera presión a una máscara o escudo sobre el rostro del usuario. También son bastante costosos.

1. **Respiradores purificadores de aire** usan la respiración del usuario para suministrar aire a través de filtros o cartuchos químicos, para purificarlo antes de inhalarlo. La mayoría de respiradores purificadores de aire tienen precios en un rango que los artesanos encontrarán prácticos. Son respiradores usados por la mayoría de artesanos y también se encuentran en tres tipos:

    a. Desechables o de uso único parecen mascarillas de papel para el polvo que se depositan en la basura después de usarlas.

    b. Media cara cubren boca, nariz y mejillas y tienen filtros y cartuchos reemplazables.

    c. Cara completa parecen como las antiguas máscaras de gas y tienen un recipiente reemplazable. Son únicamente para concentraciones muy altas de contaminantes.

Ajuste del respirador
Hasta los mejor respiradores purificadores del aire son inútiles si no se ponen adecuadamente sobre la cara. Los trabajadores no pueden saber si su respirador los protege a menos que hayan sido supervisados por una persona calificada para hacer una "prueba de ajuste". Con frecuencia, los fabricantes de respiradores suministran un equipo de prueba de ajuste y capacitarán a las personas para hacer la prueba. Para muchos negocios de artesanías resulta adecuado enviar a alguien donde el fabricante para aprender cómo realizar estas pruebas y después aplicarlas a los demás trabajadores.

Si no se cuenta con un patronos que pague por ese servicio, es frecuente que personas de industrias más grandes o que están asociadas con centros médicos de salud ocupacional presten ese servicio con una tarifa establecida. Hay dos tipos básicos de pruebas de ajuste:

1. **Prueba de ajuste cuantitativo** en que una máquina costosa mide y compara la presión o los contaminantes dentro y fuera de la máscara o respirador. Este método usualmente es muy costoso para pequeñas empresas.

2. **Prueba de ajuste cualitativo** depende de la capacidad del usuario para sentir un olor, sabor o irritación de una de varias sustancias químicas aprobadas para esta prueba, las cuales se liberan de una manera controlada en un recipiente alrededor de la cabeza del usuario. Este método no es costoso y es la manera más común para probar respiradores de cartucho y mascarillas.

Verificación de ajuste o verificación de cierre
Algunos trabajadores piensan equivocadamente que pueden probar los respiradores de cartucho por su cuenta haciendo una "verificación de ajuste" o "verificación de cierre". Estas son pruebas muy diferentes de una "prueba de ajuste", a pesar de la facilidad con que se confunden los términos.

Para realizar una verificación de cierre en un respirador de cartucho, el usuario cierra la válvula de inhalación con la mano y exhala dentro de la máscara. Luego, puede bloquear el aire que entra en los

cartuchos con la mano e inhalar. La máscara no debe permitir la salida ni la entrada de aire durante este procedimiento. Esta verificación se debe hacer cada vez que se usa un respirador.

La barba y otros problemas de ajuste
Es muy importante recordar que cualquier cosa que interfiera con el cierre entre la piel del rostro y el respirador hace imposible el suministro de una protección adecuada. Los hombres que no se afeitan a ras pueden no estar protegidos con los respiradores o las máscaras purificadoras de aire. Estas personas deben usar los respiradores de suministro de aire con motor más costosos, que no exigen un ajuste preciso.

Debe tenerse en cuenta que hay personas cuyo contorno facial no se ajusta a la forma del respirador o que tienen cicatrices u otros rasgos faciales que impiden que el respirador se ajuste sobre el rostro. Estas personas no pueden lograr un ajuste adecuado y es necesario que utilicen respiradores con motor o de suministro de aire.

Elegir el cartucho correcto
Los cartuchos para sustancias químicas están diseñados para capturar sustancias específicas como amoniaco, formaldehido, ácidos y solventes orgánicos. A menos que se sepa lo que hay en el aire, no es posible elegir el cartucho correcto. Las MSDS y la literatura sobre los productos ayudan a determinar lo que se libera en el aire cuando se utilizan esos materiales.

Además, hay muchas sustancias químicas para las cuales no existen cartuchos. Se incluyen el ozono, ácido nítrico, alcohol metílico, algunas sustancias químicas de resinas plásticas (isocianatos y peróxidos orgánicos), monóxido de carbono y muchos más. Nunca habrá un cartucho que atrape todos los contaminantes que se encuentran en el humo que se produce al quemar cera, papel o cualquier materia orgánica o vegetal. Esa es la razón para que los bomberos deban utilizar respiradores con suministro de aire en un tanque y no respiradores de cartucho.

Elegir el filtro o la mascarilla correctos
Los cartuchos o máscaras para partículas no capturarán gases ni vapores, y éstos los atravesarán directamente. Los filtros de partículas solamente pueden capturar humos, nieblas y polvos. Incluso entonces, solamente capturarán ciertos tamaños de estas partículas.

En general, los filtros de alta eficiencia para particulados en el aire (a menudo conocidos como HEPA por high efficiency particulate air) atraparán en realidad partículas de polvo pequeñas (0.3 micrones de diámetro con una eficiencia de 99.97% o superior). Otras mascarillas permitirán el paso de partículas aún más pequeñas. Siempre habrá algunas partículas que alcancen al usuario.

Además, algunas mascarillas y cartuchos de filtro no pueden usarse con nieblas de aceites o su funcionamiento será muy deficiente. Otras mascarillas solamente pueden utilizarse hasta por ocho horas antes de arrojarlas a la basura. Y así sucesivamente. Se debe leer muy cuidadosamente la literatura del producto y las instrucciones de los fabricantes.

Cuidados del respirador de cartucho
Al final de un periodo de trabajo, se deben retirar los cartuchos y limpiar el respirador. Guardar el respirador y los cartuchos por separado y lejos de la luz solar en bolsas plásticas sellables. Las máscaras también se deben poner en bolsas plásticas sellables si aún tienen vida útil. Los

respiradores y las máscaras nunca se deben dejar abiertos y colgados en ganchos, ni sobre las mesas del taller. Los cartuchos que quedan descubiertos seguirán capturando contaminantes del aire.

Si un respirador es compartido, debe limpiarse y desinfectarse cada vez que se haga el cambio entre los usuarios. La mayoría de fabricantes de respiradores suministran materiales educativos que describen los procedimientos adecuados de desarme y limpieza. Los respiradores se deben revisar cuidadosa y periódicamente para determinar desgaste y daños.

Costo del cumplimiento
La complejidad de las reglas y el costo del cumplimiento de todas las normas de uso voluntario u obligatorio son uno de los principales argumentos para instalar sistemas de ventilación locales. Con frecuencia, a largo plazo la ventilación es más barata que los respiradores.

C A P Í T U L O 5
V E N T I L A C I Ó N

Principios Básicos de Ventilación

Hay dos tipos básicos de ventilación: 1) ventilación de comodidad para mantener a la gente saludable en las oficinas y salones de clase en los cuales no se usan sustancias tóxicas, y 2) ventilación de salones donde se usan químicos para los procesos industriales que se realizan en tiendas de artesanías, tales como aceite disolvente de pintura, carpintería, soldadura, y cerámicas.

Ventilación de Comodidad: Si usted coloca personas en un salón y cierra todas las ventanas y puertas, pronto se enfermarán. Sencillamente el respirar el aire exhalado por otras personas no es bueno. Cuando no se provee suficiente aire fresco, la gente se quejará de sentirse enferma, cansada, con problemas respiratorios y similares. Y a veces las bacterias o el moho crecen en las paredes y en los conductos.

Por ésta razón, todos los salones deben tener suficientes fuentes de aire fresco. Este aire puede entrar a través de las ventanas abiertas, las pequeñas grietas alrededor de las ventanas o puertas viejas, o un sistema de ventilación que traiga aire fresco al salón. Cada país tiene normas que indican la cantidad de aire fresco que se debe proveer en las nuevas edificaciones.

Los sistemas de ventilación para grandes edificios deben ser diseñados por ingenieros. Los sistemas de suministro de aire consisten de ventiladores o sopladores utilizados para distribuir el aire de una habitación a otra por todo el edificio, al cual se añade una pequeña cantidad de aire fresco (normalmente del 5 al 15%) del exterior. A los ingenieros de construcción que operan los sistemas de ventilación a menudo se les pide añadir el mínimo de aire fresco posible para reducir los costos de calefacción y enfriamiento.

Estos sistemas no son de los que la mayoría de los artesanos puedan diseñar por ellos mismos. Por lo tanto, las ventanas abiertas suelen ser una mejor solución para la pequeña tienda de artesanía y otras habitaciones donde no se utilicen productos químicos.

Ventilación para Cuartos de Químicos: Los salones en las que las actividades artesanales contaminan el aire con solventes o polvos, requieren un tipo especial de ventilación llamada "ventilación industrial." Hay dos tipos básicos: la ventilación de dilución y la ventilación de escape local:

1. Ventilación de Dilución: hace exactamente lo que su nombre implica. Diluye o mezcla el aire contaminado del lugar de trabajo con grandes volúmenes de aire limpio para reducir las cantidades de contaminantes a niveles aceptables. A continuación, la mezcla diluida de gases es soplada fuera del lugar de trabajo por los ventiladores. El aire para los extractores debe ser proporcionado por las ventanas abiertas o ventiladores que conduzcan el aire hacia la habitación (ver Figura 2).

La instalación de éste sistema no es costosa, pero puede causar que el lugar de trabajo se caliente mucho en el verano y sea muy frío en invierno si el aire que entra no es calentado o enfriado previamente. Los costos de enfriamiento y calentamiento pueden volverse costosos.

La Ventilación de Dilución solo debería usarse para controlar vapores o gases de baja toxicidad o pequeñas cantidades de vapores y gases moderadamente tóxicos. No debe utilizarse para el control de polvos, ya que crea corrientes de aire que puede remover el polvo de los pisos y mesas.

Los ventiladores de escape nunca deben ser usados para el control de grandes cantidades de vapores de disolventes inflamables, como la de un derrame o de grandes contenedores abiertos porque los ventiladores no son por lo general a prueba de explosión. A altas concentraciones, los vapores de disolventes en el aire pueden explotar si pasan cerca de un motor caliente o una carga eléctrica.

La ventilación de escape local es el mejor medio por el cual grandes cantidades de sustancias en suspensión en el aire, o sustancias de toxicidad moderada a alta se retiran del lugar de trabajo. En la tabla 2 se enumeran los procesos que requieren ventilación de escape local.

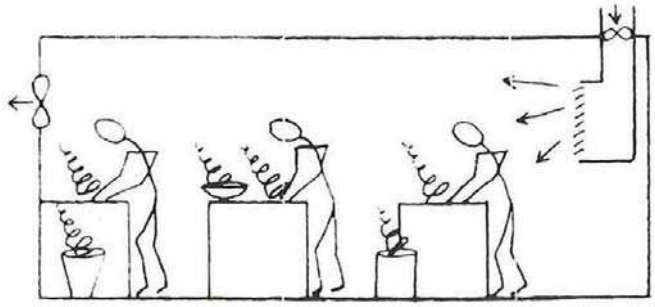
Los sistemas de escape Local consisten de: 1) una campana que abarque o que esté muy cerca de la fuente de contaminación para absorber el aire, 2) conductos para conducir el aire contaminado, 3) si es necesario, un purificador de aire para filtrar o purificar el aire antes de que sea liberado en el exterior, y 4) un ventilador para extraer el aire a través del sistema (ver Figura 3).

En casos especiales, se puede colocar un ventilador de escape muy cerca de la estación de trabajo (ver Figura 2, los dos últimos dibujos). De esta forma es casi tan eficaz como un escape local. No utilice este sistema con latas de aerosol, pintura aerosol, operaciones de aerógrafo, o con materiales inflamables a menos que el ventilador sea a prueba de explosiones.

La ventilación de escape local es el mejor medio por el cual los materiales de moderada a alta toxicidad - gases, vapores, polvos, humos, etc. - se retiran del lugar de trabajo. La ventilación de escape local, atrapa los contaminantes en su fuente, en lugar de en el aire, después de haberse esparcido en la habitación, Los sistemas de ventilación de escape eliminar cantidades más pequeñas de aire que los sistemas de dilución.

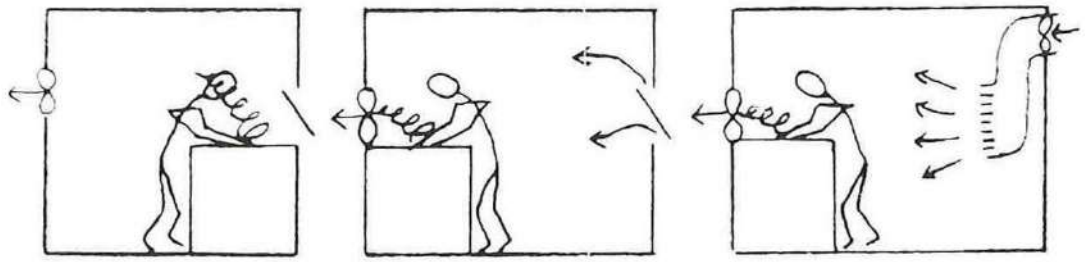
Las campanas de escape local pueden ser adaptadas al tipo de trabajo. Ver figuras 4-7 de algunos tipos básicos de campanas. Y si estos sistemas son demasiado caros para la pequeña empresa, algunos procesos que requieren ventilación local se puede realizar al aire libre con protección respiratoria. Esto siempre que la normativa ambiental local lo permita.

FIGURA 2
VENTILACIÓN DE DILUCIÓN



Un típico sistema de dilución de bajo costo para reducir la exposición del trabajador a cantidades pequeñas o moderadas de gases tóxicos o vapores desde muchas fuentes.

Mala Regular Buena



Una buena ventilación de dilución para un solo trabajador en un pequeño estudio debe tener en cuenta la posición del trabajador. Este sistema puede ser diseñado para que trabaje tan bien como el de escape local.

FIGURA 3
VENTILACIÓN DE ESCAPE LOCAL

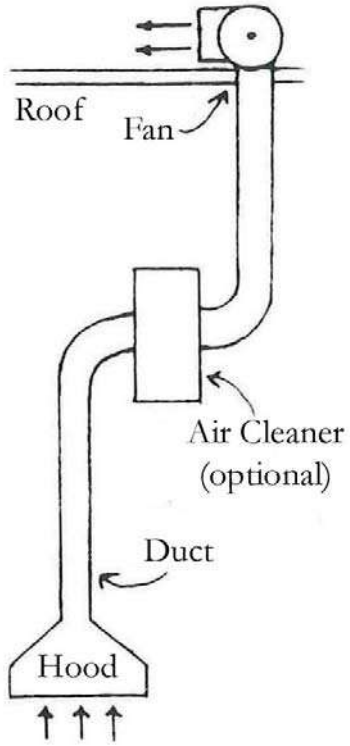


FIGURA 4
CABINA DE PULVERIZACIÓN

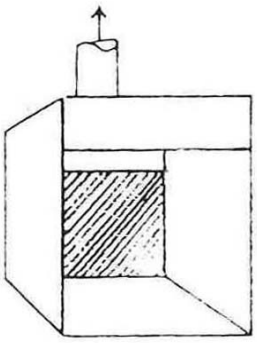


FIGURA 5
DUCTO FLEXIBLE DE ESCAPE

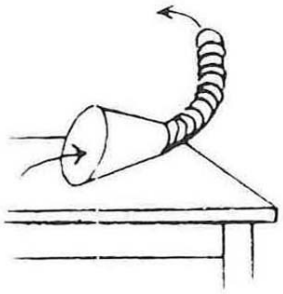


FIGURA 6
CAMPANA DOSEL SOBRE HORNO

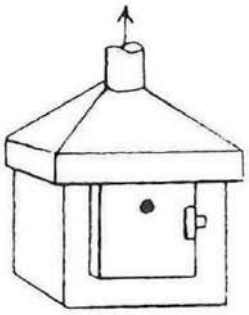
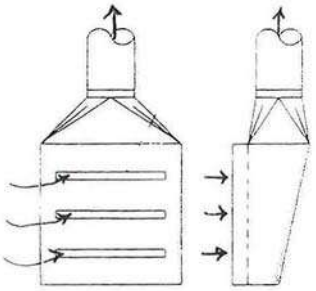


FIGURA 7
VISTA LATERAL CAMPANA DE REJILLA



T A B L A 2
V E N T I L A C I Ó N I N D U S T R I A L

Procesos que Requieren Ventilación de Dilución
Pintar con pinturas de aceite o pinturas que contienen disolventes. El uso de pequeñas cantidades de adhesivos que contienen disolventes, tintas, lacas de cubrimiento, y productos similares

Procesos y Equipos que Requieren Ventilación de Escape Local

Polvos:
Chorro abrasivo lijado mecánico, trituración, pulido y trituración húmeda, lijado, pulido y Mezcla en seco de arcillas, esmaltes, colorantes, fotoquímicos, etc. talla mecánica y tallado de piedra

Calor, Vapores y Otras Emisiones de:
Baños de cera de batik y estaciones de planchado
Hornos para fundir cera
Horno de cocción de cerámica
Hornos de esmaltado, precipitados, aleaciones, de pintura de vidrio
Hornos de vidrio soplado
Hornos de fundición
Baños de tintura caliente
Soldadura de metales, fundición y soldadura de piezas fundidas

Nieblas:
Pulverización de aerosoles
Cepillado de aire
Molienda húmeda, lijado, pulido y
Pulverización mecánica de (todos los tipos)

Vapores y/o Gases:
Grabado ácido (todos los tipos incluyendo el fluorhídrico)
Baños ácidos para decapado
Electro deposición
Fundición de resina plástica
Estampado (todas las fases: la impresión, secado de impresión, limpieza de pantalla)

Tipos de Campanas

Una campana es la estructura a través de la cual el aire contaminado entra primero en el sistema. Las campanas pueden variar desde las pequeñas de recolección de polvo que van al lado de las de ruedas de moler a las cabinas de pulverización de gran tamaño. Algunas campanas que los artesanos pueden encontrar útiles incluyen las siguientes:

Sistemas Colectores de Polvo
La mayoría de ruedas de moler, sierras de mesa, y otras máquinas que producen polvo vendidas hoy en día vienen integradas con campanas colectoras de polvo. Algunas máquinas sólo necesitan estar conectados a colectores de polvo portátiles que pueden comprarse ya elaborados. En otros casos, pueden utilizarse conductos estacionarios para conectar las máquinas a los colectores de polvo.

Estos colectores son los ciclones (que depositan partículas) y cámara de sacos (que captura las partículas en filtros de tela).

Cabinas de Pulverización

Las cabinas de pulverización (ver Figura 4) desde los modelos pequeños de mesa hasta las de tamaño amplio o más grandes, se pueden comprar o diseñar para cumplir los requerimientos de una tienda particular. Algunos usos comunes para las cabinas de pulverización incluyen la pulverización de pinturas, lacas, adhesivos y otros materiales; moldeado de resina plástica y decapado de pintura. Ya que las pinturas en aerosol y otros aerosoles probablemente contengan disolventes inflamables, la cabina de pulverización, sus conductos y ventiladores y la zona que rodea el stand debe construirse con seguridad contra los riesgos de incendio y explosión. Por lo general, las autoridades ambientales locales deben aprobar la instalación de estas cabinas.

Sistemas de Escape Movibles

También llamados sistemas "trompa de elefante" (ver Figura 5), estos conductos flexibles y adaptaciones de campana están diseñados para eliminar los humos, gases y vapores de los procesos como la soldadura o cualesquiera procesos pequeños de mesa que utilicen disolventes o productos que contengan solventes. Los escapes movibles también pueden ser equipados con sistemas de polea o brazos mecánicos para mover las campanas casi cualquier posición.

Sistemas de Cubierta de Campana

Estas campanas (ver Figura 6) aprovechan el hecho de que los gases calientes se elevan. Se utilizan en procesos tales como baños de tintura en caliente, ollas de cera y cola, áreas de estufas, etc. Lamentablemente, a menudo se instalan por encima de mesas de trabajo donde no sólo son ineficaces debido a que la campana está demasiado lejos de la mesa, sino incluso peligroso, ya que extraer el aire contaminado éste pasa por la cara del trabajador.

Sistemas Campanas de Ranuras

Estos sistemas (ver Figura 7) extraen los gases y vapores a través de una superficie de trabajo, lejos de los trabajadores. Los sistemas de campana de ranura son buenos para cualquier tipo de trabajo de mesa, incluida la serigrafía, fotografía color, el cepillado de aire, y la soldadura. Son más bien costosas de diseñar y construir, pero ofrecen una tienda con superficies donde se pueden realizar muchos procesos con seguridad.

Instalación de los Sistemas

Los sistemas de escape requieren ventiladores centrífugos especiales en los ductos. Los ventiladores normales de propulsión no servirán. Estos sistemas generalmente deben ser diseñados por los ingenieros de ventilación especializados en sistemas industriales (no los ingenieros de diseño de ventilación para edificios de oficinas y los cuartos no químicos).

Si usted está planeando la ventilación para tiendas muy pequeñas y estudios individuales, una buena referencia llamada "Ventilación: Una Guía Práctica, por Nancy Clark, et. al., (disponible en Amazon.com), establece los principios básicos de ventilación y cálculos. Los artesanos con ideas de mecánica pueden ser capaces de usar este manual para diseñar e instalar sistemas simples.

Los artesanos no deben escuchar a los vendedores que venden productos que parecen resolver problemas de ventilación a bajo costo al purificar el aire contaminado y devolverlo al lugar de trabajo. Algunos de estos dispositivos, tales como generadores de ozono y los generadores de iones

negativos, no sólo son inútiles en la mayoría de los estudios, sino que pueden ser perjudiciales, ya que generan ozono, un gas tóxico. Otros, como precipitadores electrostáticos, son muy limitados en sus usos y en el mejor caso sólo puede utilizarse como complemento a la ventilación tradicional. Por ejemplo, puede remover efectivamente las partículas de del cigarrillo, pero no los gases y vapores producidos por los cigarrillos.

Chequeo del Sistema
Después de haber instalado un sistema de ventilación, se debe verificar ver que esté funcionando correctamente. Para comprobar los sistemas, los expertos utilizan dispositivos que miden el flujo de aire. Estos dispositivos se pueden comprar por unos pocos cientos de dólares en catálogos de ingeniería e higiene industrial.

Pero hay maneras más sencillas para chequear el sistema:

l. ¿Puede ver que el sistema absora el polvo y las nieblas? Si no es así, usted podría utilizar humo de incienso o burbujas de jabón para comprobar el sistema visualmente. Cuando se liberan en la zona en que la campana debe extraer, el humo o burbujas deben ser absorbidos rápida y completamente por el sistema.

2. ¿Puede oler cualesquiera gases o vapores? A veces la colocación de perfume barato cerca de una campana puede demostrar la capacidad del sistema para recoger los vapores o puede demostrar que el aire absorbido está regresando a los lugares de trabajo (o algún otro lugar donde no debería ser).

3. **¿Las personas que trabajan con el sistema se quejan de los ojos, la nariz o la irritación de la garganta o tienen otros síntomas?**

4. ¿El ventilador es tan ruidoso y molesto que la gente prefiere soportar la contaminación que encenderlo? Los ventiladores no deben ser ruidosos, y los ingenieros deberían arreglar el sistema hasta que sea satisfactorio.

5. Verificar los horarios de mantenimiento para cambiar los filtros, limpieza de conductos, cambio de correas de ventilador y similares para ver que estos se hagan fielmente.

CAPÍTULO 6
RIESGOS FISICOS Y EQUIPAMENTO PROTECTOR

El ruido, la vibración, diferentes tipos de luz y el calor pueden dañar el cuerpo. Hay valores límites de umbral (TLVs-véase el capítulo 2) y otras directrices que limitan la exposición a estos riesgos físicos. Y casi todos los países tienen normas que se aplican a ellos.

Ruido

Los artesanos realizan muchas tareas que producen ruido, tales como trabajar con herramientas eléctricas y martillar sobre metal u otras superficies duras. Pero incluso escuchar música con alto volumen puede dañar los oídos. Los síntomas de una exposición excesiva al ruido pueden incluir zumbidos temporales en los oídos o dificultad para oír durante un tiempo. A excepción de estos síntomas menores, no hay síntomas o dolor para advertir a las personas de que su oído se está dañando.

Además de la pérdida de la audición, el ruido también puede causar aumento de la presión arterial y enfermedades relacionadas con el estrés. La presión arterial alta es también un problema físico que no tiene síntomas hasta que la presión causa problemas de corazón o derrames cerebrales.

El ruido se mide en niveles de intensidad de sonido llamado "decibelios (dB). Estos niveles de sonido pueden ser medidos por instrumentos utilizados por los profesionales de la seguridad y la higiene industrial. Los empleadores pueden contratar higienistas industriales que vendrán al lugar de trabajo, medir los decibelios a los que las personas están expuestas, y recomendar la debida protección para los oídos, como tapones de oído u orejeras.

Tapones de Oído y Orejeras

Si no es económicamente factible traer un experto, los tapones en los oídos, en particular el tipo de espuma, pueden proporcionar protección adecuada y de bajo costo para los niveles moderados de ruido. Cuando seleccione tapones de oídos u orejeras, busque la atenuación o tasas de reducción de ruido (NRR) en las etiquetas. Cuanto más grande este número, mayor es la protección que proporcionan. Por ejemplo, los tapones de oídos con 25 dB NRR reducirían un nivel de ruido mayor que uno con 10 dB NRR.

Asegúrese de seguir las instrucciones del paquete y que los tapones de oídos que le queden bien. Algunas personas no tienen los canales de las orejas en la forma correcta para retener los tapones. Las orejeras son una mejor solución para estas personas.

Vibración

Las herramientas manuales también transfieren vibraciones perjudiciales para el usuario. Puede notarse como un hormigueo de las manos y los brazos, que generalmente desaparece dentro de una hora. Algunas personas, sin embargo, tienen un riesgo de una condición más permanente conocida como "mano blanca", "dedos muertos", o síndrome de Raynaud. Esta enfermedad, más correctamente llamada el síndrome de vibración, puede progresar desde fases intermitentes de hormigueo, entumecimiento, yemas de los dedos blancas hasta dolor, úlceras y gangrena. Para evitar esta condición, utilice las herramientas con bajas amplitudes de vibraciones, mantenga las herramientas en buen estado, haga pausas de trabajo de diez minutos por cada hora de exposición continua, mantenga temperaturas normales de trabajo (el clima frío agrava la situación), y agarre las

herramientas con firmeza, pero no más que lo necesario para un uso seguro. El agarrar las herramientas de vibración apretándolas se cree que aumenta el riesgo de desarrollar esta enfermedad. Véase también Lesiones ergonómicas a continuación.

Luz

La luz se produce de muchas formas desde ondas muy cortas de la luz ultravioleta, a través de la luz visible y radiación infrarroja o calor (véase el cuadro 3).

TABLA 3
REGIONES DEL ESPECTRO DE RADIACIÓN OPTICA

Región	Rango de Longitud de onda - nanómetros (nm)	Efectos
Ultravioleta (UV)	100 a 380-400	Daño severo del ojo, cáncer
Visible (luz)	380-400 a 760-780	Fatiga visual si hay demasiada o muy poca luz durante el trabajo
Infrarrojo (IR)	760-780 a 1,000,000	Quemaduras en la piel y las cataratas en los ojos por el calor que producen en el cuerpo

Luz natural

La luz natural del sol contiene un amplio espectro de rayos visibles, ultravioletas e infrarrojos. La luz artificial contiene una serie más limitada de ondas de luz. Es bien sabido que los rayos ultravioletas del sol pueden dañar la piel y los ojos, e incluso provocar cáncer de piel.

Luz artificial

La luz artificial también contiene un amplio espectro de luz. Las bombillas incandescentes, los monitores de computador, y la mayoría de las bombillas pequeñas de luz fluorescente no suelen producir suficiente luz ultravioleta que pueda representar un riesgo. Las grandes luces fluorescentes, halógenas y luces de vapor de mercurio, sin embargo, pueden producir suficiente radiación ultravioleta para ser perjudiciales. Los accesorios que contengan este tipo de bombillas deben tener un vidrio o blindaje plástico de radiación. Siga las instrucciones del fabricante para los tipos específicos de bombillas que utiliza. El esfuerzo visual puede ser causado si su área de trabajo tiene demasiada o muy poca luz o bien si la iluminación produce un deslumbramiento en el objeto a ser elaborado.

Este esfuerzo visual puede conducir a la fatiga y los accidentes. La mejor iluminación del lugar de trabajo suele ser la iluminación difusa por encima de la cabeza para la iluminación general, combinada con una pequeña luz directa sobre la tarea en cuestión.

La luz de los monitores de computador también está asociada con la fatiga visual. Los artesanos que también usan computadoras durante largas horas deben hacerse periódicamente exámenes de la vista y hacer frecuentes pausas de trabajo

Radiación ultravioleta (UV)
Dos fuentes comunes de radiación ultravioleta son la luz del sol y la soldadura. Los soldadores y las personas demasiado expuestas a la luz del sol pueden desarrollar cáncer de piel. La luz ultravioleta de soldadura también se sabe que causa lesiones oculares, incluso ceguera. El simple hecho de pasar caminando por el lado de alguien que este soldando puede producir un doloroso "quemado rápido", que se siente como arena en el ojo y puede durar varios días para sanar. En raros casos, Este tipo de quemadura ha producido daño permanente. Debe escogerse el tipo preciso de lente protector para cada tipo de soldadura. La luz solar es otra fuente de luz ultravioleta. Se debe utilizar buenas gafas de sol que bloqueen el 80% o más de los rayos UV del sol en días soleados y se pueden usar cremas bloqueadoras para proteger la piel.

Radiación infrarroja (IR)
La radiación infrarroja es también producida por el sol. Y se produce cuando los metales, vidrio, cerámica o materiales se calientan hasta que se vuelven rojos o más calientes.

La radiación infrarroja puede dañar el ojo, produciendo cataratas. Las cataratas parecen ser causada cuando el lente del ojo se calienta por la radiación. Por lo general no hay o son muy pocos o los síntomas de alerta en las personas que están sufriendo daño en los ojos. Estas cataratas por rayos infrarrojos se han visto en alfareros, sopladores de cristal, y esmaltadores que pasan años mirando hornos y calderas.

Use anteojos que bloqueen la radiación infrarroja. Existen gafas especiales para sopladores de cristal y alfareros que generalmente protegerá. También puede utilizar las gafas de soldadura para esto (use pantallas números 2 a 4).

Corriente eléctrica
La corriente eléctrica puede ser perjudicial y todos enfrentamos el peligro de electrocución diariamente. Los artesanos a menudo enfrentan problemas de voltaje insuficiente, pocos tomacorrientes para todos sus equipos, y algunas artesanías también usan agua, lo que coloca a las personas en mayor riesgo.

Casi todo el mundo que usa aparatos eléctricos está familiarizado con las normas de seguridad. Todo el mundo sabe que se deben mantener todos los equipos eléctricos y el cableado en buen estado y nunca sobrecargar de los circuitos. Sin embargo, esto es a menudo difícil cuando se trabaja en edificios antiguos con insuficiencia de cableado. Siempre que se monte una nueva tienda, haga un asunto prioritario la provisión de un servicio adecuado de energía eléctrica y suficientes tomacorrientes y suministro eléctrico para los equipos que se usen.

Si se usara agua se utilizará en el trabajo como en tanques de tinturado, ruedas de alfareros, lavado a máquina de estampados o tejidos, contrate un electricista que cablee especialmente los tomacorrientes como "interruptor de circuito de tierra accidental." Estos son tomacorrientes especiales que se desconectan en el evento que se detecte un fallo de tierra, lo que podría salvar su vida si usted está parado en un suelo húmedo.

Siempre compre herramientas eléctricas con enchufes de tres patas (tierra) o que tengan doble aislamiento. Busque enchufes con conexión a tierra o calcomanías o etiquetas en el equipo, indicando que tienen conexión a tierra o doble aislamiento antes de comprar herramientas.

EMF: Un Riesgo Eléctrico especial

La Frecuencia Electromagnética o EMF también es emitida por todos los aparatos eléctricos. Esto incluye los terminales de vídeo, teléfonos celulares, motores eléctricos y todas las fuentes de corriente eléctrica. Este tipo de radiación se consideraba inocua por muchos años. Ahora hay algunos estudios que vinculan los tumores cerebrales con el uso del teléfono celular como también el aumento de las tasas de cáncer en los niños que viven cerca de líneas eléctricas. Sin embargo, en este momento no hay pruebas concluyentes de que estos efectos sean debidos a la radiación.

Para estar seguro, las mujeres embarazadas y los niños, en particular, debería limitar el uso de teléfonos celulares o el tiempo empleado en las proximidades de las líneas de energía eléctrica y equipos de alta tensión.

El estrés en el cuerpo (lesiones ergonómicas)

Los artesanos suelen participar en actividades inusuales que causan estrés y tensiones corporales. Alfareros, sopladores de cristal, y tejedores, por ejemplo, se realizan acciones repetitivas que causan desgaste de sus músculos y tendones. "pulgar de alfarero", por ejemplo, es el término que algunos artesanos han utilizado para describir los síntomas que ahora están asociados con las primeras etapas del síndrome túnel carpiano, un problema de nervio debilitado.

Los trabajadores que realizan tareas repetitivas que emplean, fuerza, o movimientos incómodos se lesionan en tasas muy superiores a los trabajadores que hacen menos trabajo físico. Estas son llamados lesiones "ergonómicas". La ergonomía es la ciencia de la prevención de lesiones en los músculos, ligamentos y / o de los huesos llamados trastornos músculo esqueléticos. Los factores que aumentan el riesgo de desarrollar esta enfermedad son:

Repetición: Dos ejemplos importantes son: la repetición de un movimiento más de dos veces por minuto durante más de dos horas consecutivas y la utilización de un teclado y / o el ratón durante más de cuatro horas de manera constante.

Posturas incómodas: Estos pueden incluir trabajar con las manos por encima de la cabeza o los codos por encima de los hombros por más de dos horas por día, de rodillas o en cuclillas durante más de dos horas en total de trabajo por día, o la espalda, el cuello o la muñeca doblada o retorcida durante más de dos horas en total por día. Sentarse largas horas también puede aumentar el riesgo de desarrollo de las hemorroides o infecciones del tracto urinario.

Estrés por contacto: Usar la mano u otra parte del cuerpo para golpear o empujar algo.

Vibración: Vibración de 1) las herramientas de alta vibración, tales como sierras y martillos eléctricos, y 2) las herramientas con moderados niveles de vibración, tales como lijadoras y pulidoras.

Fuerza: Cuatro categorías de fuerza son: levantar, empujar/halar, apretar, y agarrar. Por ejemplo, el levantamiento de más de 75 libras en un momento dado, más de 55 libras más de 10 veces por día, o más de 25 libras por debajo de las rodillas, por encima de los hombros, o en condiciones de duración de más de 25 veces al día está bien documentado de causar lesiones ergonómicas.

Prevención

Para prevenir estas lesiones, los artesanos deben prestar especial atención a su cuerpo para detectar signos de fatiga, dolor, cambios en la resistencia, debilidad, etc. En otras palabras, escuchar a su

cuerpo mientras está susurrando en lugar de esperar hasta que los gritos de dolor llamen la atención. Algunos buenos hábitos de trabajo pueden ayudar a resolver los primeros síntomas. Algunos de estos son: Mantenga una buena postura. Tome frecuentes pausas de descanso y para ir al baño. Alterne tareas o varíe el tipo de trabajo realizado con frecuencia. Caliente los músculos antes del trabajo, mover y estirar los músculos durante las pausas. Haga el trabajo pesado con calma y tome su tiempo en lugar de esperar a trabajar esforzadamente inmediatamente después de los festivos o vacaciones. Modifique las técnicas y / o equipos para evitar movimientos o posiciones incómodas. Compre algunas de las herramientas, máquinas, aparatos y mobiliario de oficina para la tienda que se han rediseñado para evitar posiciones incómodas de los trabajadores que causan esas lesiones.

Si sus síntomas no responden rápidamente a mejores hábitos de trabajo, busque atención médica. La intervención médica temprana hará que la mayoría de las lesiones ergonómicas se curen sin tratamiento o cirugía costosa. El atrasar el tratamiento puede incapacitarlo por largos periodos de tiempo o incluso de por vida.

CAPÍTULO 7
PRECAUCIONES GENERALES Y EQUIPO PROTECTOR

Hay una serie de precauciones que deben tenerse en todas las tiendas de artesanía en todo momento.

Limpieza

La más importante de norma de seguridad es la limpieza: mantener la tienda limpia, aseada y bien seca. Esto no sólo es sabio, es la ley en la mayoría de los condados. Ofrecer un lugar de trabajo seguro y sanitario es una exigencia principal para los empleadores de todo el mundo. Debe estar libre de obstáculos y peligros. Los pasillos deben mantenerse despejados para que la gente pueda caminar sin tropiezos y para poder salir rápidamente de ser necesario en caso de emergencia.

Polvos

Use el sentido común cuando limpie la tienda. Si hay polvo presente, no barra a menos que use un respirador u otro tipo de protección. La limpieza en húmedo es el método preferido para la limpieza de polvos tóxicos, como los metales, humos de soldadura de arcilla o polvo de sílice.

Derrames y fugas de agua

No permita que los derrames de agua u otros líquidos permanezcan en el piso, haciéndolos resbaladizos. Limpie los derrames alrededor de los sumideros, las ollas de tintura, y ruedas de alfarero. Cuando el agua no se pueda secar de inmediato, deben instalarse tapetes especiales o listones de manera que la gente no resbale.

La falta de la canalización del agua en el lugar de trabajo también puede causar el crecimiento de mohos y bacterias, algunas de las cuales causan enfermedades. Limpie y desinfecte las zonas donde vea moho o se note olores por bacterias. Si el moho es el problema, se puede instalar un deshumidificador. El moho no crecerá y disminuirá cuando la humedad es baja. Incluso la apertura de ventanas o encender los sistemas de ventilación pueden reducir el crecimiento del moho.

Si hay daños graves causados por el agua, como una inundación o rotura de un tubo de agua, retire la alfombra, pared de cartón, u otros materiales porosos que hayan estado empapados más de 48 horas para evitar el moho y el crecimiento bacteriano.

Higiene Personal

Uno de los más simples y más descuidados métodos de evitar la exposición a sustancias tóxicas es practicar una buena higiene en el lugar de trabajo. Los estudios demuestran que pequeñas cantidades de sustancias tóxicas dejadas en la piel, o llevadas a la casa en la ropa, pueden incluso afectar a las familias de los trabajadores. Algunas normas básicas de higiene son las siguientes:

• **No comer, beber ni fumar** en los estudios, talleres u otros entornos en los que haya materiales tóxicos. El polvo se asienta sobre los alimentos, los vapores pueden ser absorbidos por los alimentos, y las manos sucias pueden transferir sustancias tóxicas a la alimentación y los cigarrillos. Fumar es especialmente peligroso, ya que algunas sustancias que se inhalan a través de un cigarrillo pueden convertirse por el calor en formas más peligrosas.

• **Use ropa de trabajo** y, si es posible, cámbiese la ropa y déjela en el lugar de trabajo. Lave la ropa de trabajo con frecuencia y por separado. Si el lugar de trabajo es polvoriento, use algo para cubrir el

cabello. Y por la seguridad, así como la higiene, recójase el cabello largo, no use ropa suelta, pañuelos o corbatas, o joyería.

• **Lávese las manos cuidadosamente** después del trabajo, antes de comer, usar el baño, y aplicarse maquillaje.

Almacenamiento de Materiales
Debe haber orden y la seguridad en el almacenamiento de los materiales. No permita montones de objetos que pueden tambalearse y caer o estanterías que no sean lo suficientemente fuertes como para el material cargado en ellas. Y si la estantería o el almacenamiento están por encima de alcance de la mano, debe tenerse una buena escalera o taburete en lugar de que las personas suban a sillas y cajas.

Haga una lista completa de todos los productos químicos en la tienda y asegúrese de que cada producto comercial de los materiales almacenados esté bien marcado y tenga una ficha de datos de seguridad. Muchos accidentes, derrames, incendios se pueden evitar siguiendo las normas de seguridad para el almacenamiento y la manipulación de los materiales.

• Marque claramente cada botella, caja o cilindro de gas indicando su contenido, sus peligros, y la fecha de recepción y apertura. Nunca tenga recipientes sin etiquetas en la tienda.

• Aplique buenas normas de contabilidad de almacenamiento de productos químicos.Mantenga actualizado el inventario e información de la localización de todos los materiales disponibles. Publique la ubicación de materiales tóxicos o inflamables y disponga de los productos químicos que tengan poco tiempo de vida. Algunos de estos pueden llegar a ser peligroso cuando se vencen.

• **Utilice envases irrompibles** como plásticos siempre que sea posible

• **Tenga suministros de limpieza** e implementos para el manejo de derrames en la mano. Nunca almacene ningún material que usted no este preparado para controlar o limpiar si se derraman. Si es necesaria protección respiratoria, guantes, u otros equipos de protección personal para la limpieza de los derrames, téngalos en el estudio en todo momento.

• Organice el almacenaje sabiamente. Por ejemplo, no almacene contenedores grandes en los estantes altos, donde son difíciles de bajar. Si el almacenamiento es superior al alcance de la mano, debería tener disponible un taburete o una escalera de la altura conveniente en el sitio. Nunca almacene productos químicos peligrosos directamente en el suelo donde pueden ser pateados ni por encima de la altura de los hombros en los que puedan caer y derramarse

• Guarde los reactivos químicos por separado. Revise el MSDS (hoja de datos de seguridad) de cada uno de los productos y otras fuentes de asesoramiento técnico sobre el almacenamiento.

• Mantenga todos los contenedores cerrados, excepto cuando los use.

• **Ventile la habitación de almacenamiento**. Manténgala fresca y proteja los productos químicos de la luz solar directa**.**

• No permita la dispensación o la mezcla de productos químicos en o cerca de la zona de almacenamiento**.**

• Si se almacenan corrosivos o irritantes químicos, instale una estación de lavado ocular y ducha de emergencia.

• El almacenamiento de productos químicos inflamables debe ajustarse a todos las normas estatales y provinciales de bomberos. Póngase en contacto con las autoridades locales y asesórese. Almacene las grandes cantidades de disolventes inflamables en metal no inflamable o gabinetes de almacenamiento diseñados especialmente para salas de almacenamiento.

• Instale sistemas de extinción de incendios o extintores que estén aprobados para los incendios causados por los tipos de productos químicos almacenados. Capacite a todos los trabajadores acerca de la protección contra incendios que hay en su tienda.

Protección de los Ojos y la Cara

El impacto de las partículas (de picar, moler, etc.) y salpicaduras químicas (disolventes, ácidos, etc.) puede dañar la piel, la cara y los ojos.

Impacto

Existen gafas especiales que están diseñadas para protegerse de partículas volátiles. Sólo se debe utilizar gafas con protectores laterales diseñadas específicamente para resistir alto impacto. Las caretas de protección protegerán la piel de su rostro también de las partículas. Pero las caretas de protección, normalmente no son lo suficientemente fuertes para impedir la penetración de partículas en movimiento muy rápido, como las ruedas de la molienda o de otros tipos de herramientas eléctricas. Debe usarse gafas de seguridad bajo las caretas de protección.

Sólo compre de gafas de seguridad de fabricantes que ofrezcan garantía escrita de resistencia a gran impacto. Las gafas que simplemente parece que sirven pueden no proporcionar protección.

Salpicaduras Químicas

Si usted trabaja con sustancias corrosivas o irritantes como disolventes o ácidos proteja su piel y ojos de salpicaduras de productos químicos. No use gafas de seguridad diseñadas para impacto porque esas no sellan la piel para evitar los productos químicos. Las gafas de protección de salpicadura química se ajustan herméticamente a la cara. Algunos tipos tienen pequeños agujeros de ventilación a los lados para evitar que se empañen. Estas son aceptables para los solventes y ácidos que no son muy peligrosos. Pero si se utilizan ácidos concentrados, las gafas no deben tener agujeros pequeños. En lugar de ello, debe tener una ventilación especial indirecta para que el aire pueda entrar o ningunos agujeros. Siga las instrucciones del fabricante para el uso adecuado y el mantenimiento de las gafas.

Las tiendas donde se usen sustancias corrosivas deben tener agua disponible para lavar los ojos por lo menos quince minutos. Existen fuentes de lavado de ojos con este propósito. Si no puede obtener o pagar una de estas, por lo menos tenga una manguera de mano que pueda ser ajustado para ofrecer una suave corriente de agua para los 15 minutos y siempre llame a otro trabajador que pueda ayudarle. Y después de lavarse los productos químicos, vaya al médico.

Cuidado de la Piel y Protección de las Manos
Las quemaduras y salpicaduras de productos químicos también pueden dañar la piel. Use ropa que proteja su piel. Si las partículas son calientes (por ejemplo, chispas) use ropa que no pueda derretirse o quemarse fácilmente, como poliéster o de rayón. Use ropa interior de algodón, lana o de tejidos que hayan sido tratados para ser resistentes al fuego. Los catálogos de fabricantes suelen proveer guantes adecuados para fines tales como la protección del calor, la radiación, y la abrasión. No debe utilizarse guantes de amianto - hay disponibles sustitutos para ellos.

Si usted trabaja con productos químicos tóxicos o corrosivos, tenga agua disponible para lavarse la piel. Proteja sus manos con guantes resistentes a productos químicos. Estos se pueden comprar en cualquier longitud hasta la altura del hombro, y en cualquier espesor desde el grueso del papel fino a muy grueso, y en muchos tipos de plástico y caucho para resistir casi todo tipo de materiales.

No se puede esperar que los guantes quirúrgicos o guantes normales del hogar puedan resistir los disolventes, ácidos y otros productos químicos fuertes. Evite los guantes de caucho natural, siempre que sea posible (véase el capítulo siguiente) para evitar el desarrollo de las alergias al usarlos. Hay muchos otros tipos de plásticos usados para hacer los guantes.

Encuentre un proveedor de guantes que proporcione información que indique el tiempo que cada tipo de material puede estar en contacto con un producto químico antes de ser 1) y degradados 2) impregnados. La degradación se produce cuando se deteriora el guante por el ataque del químico. La permeación se produce cuando las moléculas de la sustancia química penetran a través del material del guante. Los guantes impregnados a menudo no muestran cambios y el usuario puede no ser consciente de expuesto a la sustancia química. Los disolventes comunes como acetona y tolueno pueden penetrar ciertos guantes en cuestión de minutos y empezar a dañar y / o penetrar la piel.

No utilice jabón fuerte para las manos. Nunca lave sus manos con disolventes. El frotamiento con aceite para bebé (aceite mineral) en la piel y luego lavado con agua y jabón eliminará muchas pinturas y tintas. El uso de una crema protectora antes de trabajar permitirá quitarse las pinturas con agua y jabón. Después de limpiar la piel, aplicar una buena crema para reemplazar las pérdidas de aceites de la piel

La piel en el resto del cuerpo puede ser protegida por delantales, polainas, ropa de cuero o de plástico, zapatos, y muchos otros productos especiales de seguridad.

Cuando los Accidentes de Todos Modos, Ocurren
Esté preparado para accidentes. Cada país tiene organismos que enseñan los primeros auxilios básicos. Al menos una persona en cada tienda debe tener esta formación. Si usted trabaja por sí solo, también es una buena idea tener formación en primeros auxilios, que pueden salvar su vida. Mantenga el equipo de primeros auxilios a mano. Como mínimo, tenga las cosas que figuran en el cuadro 4 a la mano.

T A B L A 4
B O T I Q U I N P A R A L A T I E N D A

Descripción de Productos Necesarios	Cantidad*
Compresas absorbentes, 4 x 8 pulgadas mínimo	Por lo menos 2
Curitas, 1 x 3 pulgadas	10-15
Cinta adhesiva	1 rollo
Ungüento antiséptico, 0.5 gramos (g) cada uno	0-15 (5 yardas)
Tratamiento para quemaduras, 0.5 g aplicación	10-15
Gasa estéril, 3 x 3 pulgadas	5 o más
Guantes para examen médico	2 pares o más
Vendaje triangular, 40 x 40 x 56 pulgadas	Por lo menos 1
Torniquete	1
Medicación para el dolor (aspirina, acetaminofén, etc.)	5 o 10 pastillas empaque Ind.

* Algunos países tienen regulaciones sobre lo que debe estar en los botiquines de primeros auxilios del lugar de trabajo. Compruebe la normativa local.

Usted y su Médico

Hágase chequeos médico regulares. El seguimiento médico puede ser una herramienta valiosa en el reconocimiento temprano y la prevención de las enfermedades profesionales.

Dos ejemplos de exámenes ordinarios médicos son útiles (en algunos casos anuales) exámenes de función pulmonar en los artesanos expuestos al polvo y los análisis de plomo en sangre para los artistas que usan materiales que contienen plomo. Existen análisis de sangre y orina para varios metales tóxicos y otras muchas exposiciones a productos químicos orgánicos

La escogencia de los exámenes correctos y la interpretación de los resultados que se puede hacer mejor por parte de los médicos que están en el campo de la Medicina del Trabajo o de Toxicología, o que tienen experiencia con problemas de salud ocupacionales. Si sólo tiene acceso a un médico general, explique la naturaleza de su trabajo y lleve los MSDSs para ayudarle a explicar los peligros de los productos químicos que usted enfrenta.

CAPÍTULO 8
PLANTAS Y ÁRBOLES: FUENTES DE NUESTROS MATERIALES

Las Plantas Pueden Ser Tóxicas

En todo el mundo, parece haber una idea errónea de que los materiales derivados de las plantas y los árboles son siempre seguros. Pero, si lo piensas, la gran mayoría de las plantas en esta tierra no son los alimentos y, de hecho, sería perjudicial si se comieran. Hay sólo un número relativamente pequeño de plantas que pueden ser consumidas y tomó millones de años a los seres humanos para determinar cuáles eran seguras para recoger en el medio silvestre o de cultivo.

La ingestión de muchas plantas puede ser fatal. Los ejemplos incluyen la belladona ruibarbo y las hojas que contienen altas concentraciones de ácido oxálico. Ricina, el veneno mortal conocido y utilizado en la guerra química, se extrae del ricino.

La inhalación de material vegetal es casi siempre perjudicial. Por ejemplo, el polen en suspensión en el aire es una de las principales causas del asma y las alergias, el polvo de algodón y otras fibras naturales pueden causar enfermedades pulmonares potencialmente mortales, y el polvo de madera produce alergias respiratorias y cáncer (ver a continuación los riesgos de madera).

Los extractos de plantas y árboles pueden ser altamente tóxicos. La trementina de los pinos puede provocar alergias, daño renal y de la vejiga. Y hay una serie de extractos de plantas que se utilizan como drogas legales e ilegales en el que los beneficios y la muerte están a solo una dosis de pocos miligramos de separación.

Todo esto no debe sorprender si tenemos en cuenta que las plantas y los árboles han sobrevivido durante millones de años por aprender a crear un gran número de productos químicos. Las plantas utilizan estas sustancias para alimentarse, propagarse, y protegerse de los insectos y las enfermedades. Por ejemplo, dos pesticidas de uso común hoy en día son piretrinas de crisantemos y el mata moscas d-limoneno, a partir de aceite de corteza de cítricos.

Los artesanos necesitan tener las mismas precauciones cuando se trabaja con ambos materiales, naturales y sintéticos.

Riesgos con las Plantas

Los materiales vegetales, tales como flores, frutos, hojas, las raíces de las plantas, la hierba marina, semillas, y paja se utilizan en la artesanía. Los Cestos, objetos y artículos textiles similares también pueden hacerse a partir de la caña, abacá, cabecinegro, damagua, fibra de pita, rafia o el ratán. Y los textiles pueden ser comprados o tejidos de fibras vegetales como el algodón, cáñamo, yute, lino y sisal.

Durante siglos, las enfermedades profesionales, tales como la dermatitis y la tos de tejedor (pulmón marrón) se han asociado con la exposición a ciertas fibras vegetales que incluyen el lino, el cáñamo, el sisal y el algodón. Esta enfermedad, también conocida como bisinósis, ha inhabilitado a miles de trabajadores en todo el mundo. Sus primeros síntomas incluyen opresión en el pecho, falta de aire, y el aumento de flujo de esputo, que comúnmente empeoran cuando el trabajador vuelve al trabajo después de estar fuera unos días. La condición es reversible si cesa la exposición, pero después de

diez o veinte años de exposición, la enfermedad puede progresar sin más exposición y puede ser mortal.

Largos años de exposición al cáñamo, el sisal, el yute, lino y polvo también se asocian a la bronquitis crónica, enfisema, y diversas condiciones alérgicas. Algunas de estas enfermedades pueden ser causadas o agravadas por el moho, esporas de hongos, tintes, fibras y tratamientos (como planchado permanente o encolaje) en lugar de la fibra por sí misma.

Estos efectos del algodón, el cáñamo, el sisal, el lino y el yute en la salud son conocidos, porque se ha estudiado un gran número de trabajadores que trabajan con estas fibras en la industria. Sin embargo, no existen grandes estudios de los trabajadores expuestos a abacá, cabecinegro, fibra de pita, ratán o la mayoría de las otras sustancias de plantas que utilizamos. Debemos asumir que el polvo de estas fibras no es bueno para usted. Trate de evitar la inhalación de ellos.

Peligros de la Fibra Sintética
Las fibras sintéticas incluyen el rayón, acetato, nylon, poliéster y acrílico. Estos riesgos no están bien estudiados, pero hay suficientes casos de enfermedad que sugiere que estas fibras pueden causar problemas respiratorios, también. Por ejemplo, el nylon flocado (como el terciopelo de fibras pegadas a un sustrato) ha demostrado en estudios en Canadá y Rhode Island ser causa de una enfermedad pulmonar incapacitante llamada "pulmón de pastor de ovejas

Las fibras de polietileno también han sido relacionadas con enfermedades. En un caso interesante, paciente de 37 años de edad, no fumador expuesto a sólo dos días a la fibra de polietileno, requirió medicación, cirugía de cornete nasal, y lavado mecánico de los pulmones durante un período de once meses para corregir los problemas pulmonares de inhalación de fibras.[1]

Tratamientos de fibra
Algunas fibras y textiles han sido tratados con productos químicos retardantes de flama, repelentes de polillas, planchados permanentes y químicos resistentes a las manchas. Algunos de los productos químicos de planchado permanente son resinas que liberan formaldehído. Una de las principales sustancias químicas contra las manchas utilizados en los EE.UU. (perfluorooctyl sulfonato). Ha sido recientemente prohibido, ya que resultó ser un peligro para el medio ambiente. Pero poco se sabe acerca de la mayoría de tratamientos para fibras y los fabricantes de productos químicos para el de los textiles no suelen revelar la identidad de estas sustancias a los clientes.

Los textiles importados y materiales de cestería también deben ser tratados con pesticidas contra los insectos y las enfermedades de las plantas al ser llevado de un país a otro. Puede ser que los plaguicidas sean aplicados por el exportador, o que los materiales serán fumigados por el importador. Pero nadie comprueba si los residuos de plaguicidas en los materiales de planta serán un peligro para los artesanos al usarlos. La fibra importada de rattan puede estar altamente contaminada con el plaguicida alfa hexacloruro de benceno - un plaguicida, que también se absorbe a través de la piel de las personas por la manipulación del ratán.

[1] [1]Sue, Michael A., MD. *The New England Journal of Medicine*, Sección de carta, Marzo 18, 1999.)

Las Tapicerías, alfombras, muebles y otras deben ser hechas de fibras que no se quemen fácilmente (por ejemplo, lana) o deben ser tratados con productos químicos retardantes del fuego y probados. Los productos sin los certificados contra incendio no pueden utilizarse en los edificios públicos de muchos países.

El Tejido, la Costura, la Cestería y Otras Técnicas
El tejido, la costura, el bordado (a máquina o a mano), pespunteado, dobladillos, reparación, borlados, deformaciones de tela, hilado, tejido, macramé, y procesos similares implican riesgos potenciales al polvo, cortes y pinchazos en la piel de las agujas, y el sentarse usando la manos en acciones repetitivas durante largos períodos de tiempo.

Precauciones para Artistas que Trabajan la Fibra

1. **Compre fibras y textiles de proveedores confiables**, que le proporcionen información sobre el origen de los materiales, los tintes o tratamientos de pesticidas, retardadores de fuego, etc.

2. **Compre productos textiles y fibras limpias o lavadas** cuando sea posible. Si están en bruto, sin limpiar los materiales a utilizar, asesórese sobre los mejores métodos para la limpieza y desinfección de las fibras.

3. **Lave o use guantes** cuando trabaje con materiales vegetales importados, que son casi seguramente tratados con plaguicidas. Si su presupuesto lo permite, envíe muestras a un laboratorio para identificar el plaguicida.

4. **No utilice materiales mohosos o rancios**. Almacene las fibras en lugares limpios y secos para evitar el crecimiento de microorganismos.

5. **Evite el polvo**. Por ejemplo, Use agujas lanzadera textil de tamaño adecuado. Trapee en húmedo o absorba el polvo con una esponja de en lugar de barrer o pasar la aspiradora. Sacuda los tejidos al aire libre.

6. **Obtenga información sobre tratamiento contra polilla, el parafinado, planchado permanente y otros tratamientos** que se hayan aplicado a sus materiales. Si el trabajo va a ser instalado en un edificio público, presente un certificado que muestre que los materiales cumplen las normas retardantes del fuego. Si usted mismo aplica los productos químicos para el tratamiento, obtenga las fichas de datos de seguridad de los materiales y / o información sobre los ingredientes y siga las instrucciones de precaución.

7. **Ajuste la altura de las sillas, los telares, y mesas de trabajo ergonómicas** para la comodidad. Tómese descansos (quizá cinco minutos cada media hora), se extienden y el ejercicio para aliviar la tensión.

8. **Proporcione la iluminación adecuada para tejer, para el trabajo en computador y otras tareas.**

9. **Las agujas, alfileres, hojas, o cualquier otros objetos pequeños que perfore la piel debe ser considerados como contaminados con sangre.** Estos objetos punzantes deben ser descartados como desechos médicos o esterilizados antes de ser reutilizados.

10. **Los artesanos expuestos a polvos de fibra deben hacerse un chequeo médico** periódicamente para comprobar sus pulmones de los primeros síntomas de las enfermedades profesionales que se sabe que son causadas por polvos de fibra.

11. **También deben seguirse todas las precauciones que figuran en el Capítulo 7.**

Peligros del Polvo de Madera

Muchos artistas consideran el polvo de madera como solo una molestia. Es mucho más que eso. El polvo de madera ha causado incontables incendios y explosiones. Una chispa o descarga es suficiente para detonar el aserrín fino en suspensión en el aire.

Además, algunos aserrines pueden causar reacciones alérgicas en la piel (dermatitis) o en los pulmones (por ejemplo, asma), algunas maderas son tóxicas, y otras han sido tratadas con plaguicidas altamente tóxicos, los conservantes, los retardadores de llama y otros productos químicos. Algunos tipos de madera se sabe que causan cáncer.

Dermatitis

Hay dos tipos comunes de enfermedades de la piel relacionadas con la madera. Una de ellas es la dermatitis irritante que la mayoría de las veces es causada por la exposición a la savia y la corteza de algunos árboles. Que afectará a los artistas si ellos cortan árboles, asieran la madera en bruto, o trabajan con maderas se sabe que contienen sustancias irritantes, como madera de anacardos

La otra enfermedad de la piel altamente relacionada con la madera es la dermatitis de sensibilización. Es el resultado de una alergia a la sensibilización de las sustancias presentes en algunas maderas. Los síntomas pueden comenzar como enrojecimiento e inflamación, y puede seguir un grave eczema, fisuras y grietas de la piel. La condición puede surgir en cualquier parte del cuerpo que tenga contacto con el aserrín.

Algunas maderas exóticas incluso han causado dermatitis en las personas expuestas sólo a la madera maciza, no a su polvo. El palo de rosa es uno de esos tipos. El contacto prolongado con instrumentos musicales, pulseras, empuñaduras de cuchillos de palo de rosa o cocobolo, ha sido conocido por causar dermatitis por sensibilización.

Efectos en el Sistema Respiratorio

Problemas tales como daños a las membranas mucosas, la resequedad y el dolor de garganta, laringe, y tráquea puede ser causada por algunas maderas, especialmente la secoya y el cedro rojo occidental. Estos efectos pueden avanzar a sangrado nasal, náuseas y dolor de cabeza. También suele haber irritación de los ojos.

Los problemas pulmonares - como el asma y la alveolítis (inflamación de los saquitos de aire de los pulmones) - afectan a una minoría de los trabajadores expuestos al aserrín irritante. Sin embargo, se trata de enfermedades graves y algunas maderas, como secuoyas y el alcornoque pueden causar daño pulmonar permanente. Los síntomas pueden no aparecer hasta varias horas después de la exposición aserrín, haciendo difícil el diagnóstico. Cualquier problema pulmonar persistente o recurrente debe ser comunicado a un médico familiarizado con los riesgos del polvo de madera.

Algunos árboles almacenan cantidades importantes de sílice en su duramen y la inhalación de polvo de esta madera puede causar una enfermedad pulmonar llamada silicosis (véase el sílice en el capítulo 14).

Cáncer

Si bien algunas maderas como el roble y haya han sido bien estudiados y probados como causa de cáncer, muchos expertos consideran todos los polvos de madera podrían reportarse como causantes de cáncer si se pudiera estudiar un número significativo de trabajadores expuestos. La mayor prevalencia de cáncer relacionada con el polvo de madera es el cáncer de la cavidad nasal y senos nasales. Diversos estudios y encuestas han encontrado que la mayoría de los cánceres nasales en todo el mundo se producen en carpinteros.

Los primeros síntomas de cáncer de los senos nasales pueden incluir goteo nasal persistente, pesadez, o hemorragias nasales frecuentes. La buena noticia es que la pronta intervención quirúrgica a menudo puede resultar en una cura completa.

Efectos Tóxicos

Algunas maderas contienen pequeñas cantidades de sustancias químicas tóxicas que pueden ser absorbidas a través de las vías respiratorias, los intestinos, a veces a través de la piel o raspaduras. Estas sustancias pueden causar síntomas tales como dolor de cabeza, salivación, sed, náuseas, mareos, somnolencia, cólicos, calambres, y ritmo cardíaco irregular.

Algunas maderas como el tejo o adelfa contienen altos niveles de sustancias tóxicas que ha habido intoxicación por recipientes de comida, cucharas, o palitos de pinchos hechos de estas maderas.

Algunas maderas oscuras como el nogal y el corazón púrpura contienen colorantes y teñido con virutas de madera es una técnica aún utilizada por tintoreros de artesanías. Un colorante químico en la madera de nogal y cáscaras de nuez (juglone) puede ser el agente que ha enfermado caballos y que ha matado perros al masticar la madera o las cáscaras.

Riesgos Desconocidos

La composición de tóxicos de maderas comunes como el pino, arce, roble, han sido estudiadas. También hay información sobre maderas tóxicas, tales como la caoba y la teca. Pero los artesanos a menudo trabajan con maderas de las que sabemos poco como el bambú japonés y el hindú, nueces de tagua, y mimbre.

Pero en general, entre más oscura sea la madera, es más probable que sea peligrosa. Cuanto más oscuro el color, más productos químicos es probable que contenga. Esto se debe a que el principal ingrediente en la madera es la celulosa, que es blanca y no es tóxica, ni causa cáncer ni es alergénica.

Los árboles de caucho: un problema especial

El caucho natural se fabrica a partir de la savia de los árboles de hevea. Que contienen una substancia química llamada isopreno, que pueden reaccionar para formar un polímero o plástico como material llamado poliisopreno - el nombre químico del caucho natural.

La savia del látex del caucho natural también contiene muchas impurezas, incluyendo alrededor de 200 proteínas diferentes. Cincuenta de estas proteínas pueden causar alergias. Las proteínas no pueden ser totalmente eliminadas de los productos acabados de caucho natural.

Las alergias al caucho natural son graves. Los síntomas incluyen: erupción cutánea e inflamación, urticaria, irritación respiratoria, asma y shock anafiláctico sistémico. En los Estados Unidos entre 1988 y 1992, los Administración de Alimentos y Drogas recibió informes de 1000 shocks sistémicos de reacciones al látex. En junio de 1996, veintiocho muertes relacionadas con el látex fueron reportadas.

Aunque estas reacciones graves se observan principalmente entre los profesionales médicos y los pacientes, cualquiera que trabaje con productos de látex de caucho natural regularmente está en riesgo.

Precauciones con los Árboles de Caucho y sus Productos

1.**Cambiar de guantes de goma a plástico si es posible**. Si debe usar guantes de látex de caucho, el uso guantes de baja proteína y libres de talco. El talco utilizado como lubricante puede aumentar la exposición a través del contacto con la piel y la inhalación.

2.**Evite el contacto con la piel con adhesivos que contienen caucho**, plantas o árboles de caucho, o cualquier otro producto de caucho natural. Si el contacto no se puede evitar, lávese las manos con un jabón suave inmediatamente después de quitarse los guantes de látex o de caucho o de trabajar trabajan con productos que lo contienen.

3.**Esté alerta a reacciones tales como picazón** o erupciones cutáneas para que pueda adoptar medidas con prontitud antes de la alergia sea incontrolable.

4.**Consulte a su médico si los síntomas de la alergia aparecen**. No hay remedio para la alergia al látex, aunque algunos medicamentos pueden reducir los síntomas. Si se le diagnostica alergia al látex de caucho, evite todos los productos que contengan caucho natural.

5.**Infórmese acerca de su alergia al látex**. Por ejemplo, debe saber que las alergias a ciertos alimentos como los aguacates, las papas, los plátanos, los tomates, las castañas, el kiwi, la papaya y similares contienen proteínas y pueden agravar una alergia al látex.

Niveles de Exposición Aplicables al polvo de madera

La Conferencia Americana de Gubernamental de Higienistas Industriales (véase el capítulo 2) ha establecido diferentes valores límites de umbral (TLV, ocho horas promedio ponderado en el tiempo) para polvo de madera. Las normas vigentes actuales son 1 miligramo por metro cúbico (mg/m3) para la mayoría de los aserrines. La justificación de la organización para esta norma incluye la siguiente declaración:

> Los principales efectos en la salud reportados sobre la exposición al polvo de madera son la dermatitis y un mayor riesgo de enfermedad del tracto respiratorio superior. Los estudios epidemiológicos de los trabajadores de muebles han indicado un exceso en casos de cáncer de

> pulmón, lengua, faringe, y nariz.... Ciertas maderas exóticas...contienen alcaloides que pueden causar dolor de cabeza, anorexia, náuseas, bradicardia y disnea por inhalación.[2]

Una madera, el cedro rojo occidental, tiene un TLV aún menor de 0.5 mg/m3 debido a su habilidad para causar alergias respiratorias severas

La Madera Tratada
Casi todas las madera importadas y la mayoría de de las maderas nacionales han sido tratadas con algún tipo de aditivo. Estos pueden incluir los retardadores de fuego, los pesticidas y conservantes. Estos productos químicos tienen un rango de toxicidad de relativamente seguro a altamente tóxico. El más peligroso de los aditivos son los plaguicidas aplicados a la madera para uso exterior.

Por lo general, es difícil saber exactamente cuáles productos químicos se han utilizado en la madera. Tres preservativos comunes de la madera son el pentaclorofenol (PCP), compuestos que contienen arsénico, y la creosota. Estos tres tipos de conservantes se asocian con el cáncer, defectos de nacimiento, y muchos otros riesgos. La madera preservada con estas sustancias está prohibida en la mayoría de los países, salvo para determinados usos al aire libre, por lo que los artesanos deben evitarlas. Hay muchas otros preservativos más adecuados en el mercado. Dos de esos tipos son de naftanatos metálicos y compuestos de boro.

Madera Contrachapada y Láminas Compuestas
Muchos efectos en la salud también puede ser causada por pegantes para madera y adhesivos. La madera contrachapada, cartones, láminas de fibra de densidad media (MDF) y muchos otros productos de madera contienen urea-formaldehído o resinas de fenol-formaldehído. Estos pegantes liberan un gas formaldehído que es un fuerte irritante respiratorio, de los ojos y alergeno. El formaldehído es también un conocido carcinógeno sospechoso de causar cáncer de los senos nasales en los animales.

Algunos fabricantes están usando adhesivos que no liberan formaldehído como uretano plásticos. Estas láminas son generalmente más caras.

Quemado de Madera
La quema de madera o cualquier otro material vegetal producen humos tóxicos y sustancias que causan cáncer. Véase "humo" en el Capítulo 2**.**

Papel
El papel se suele hacer, ya sea de fibra (trapos) o madera. El polvo de papel puede tener los mismos riesgos y también deben ser controlados.

Precauciones en el Uso de la Madera

1. **Evite la inhalación del polvo de todas las maderas.** Sobre todo evite la inhalación de polvo de maderas tóxicos conocidas o que provoquen alergias y de maderas tratadas con pentaclorofenol, arsénico o creosota.

[2]*La Documentación de TLVs y BEIs*, ACGIH, Cincinnati, Sexta Edición, 1997, p. 1728

2. **Por problemas de salud, consulte a un médico** y preste atención especial a sus senos nasales y el tracto respiratorio superior. Sospeche que su problema de salud puede estar relacionado con su trabajo si se trata de aliviar los fines de semana o durante las vacaciones.

3. **Use métodos de trabajar la madera que no generen mucho polvo**, tales como la talla o cincelado, o use ventilación para el control de los polvos de lijado y aserrado. La ventilación también es necesaria si los materiales son madera quemada.

4. **Use tapones en los oídos** para proteger a su audiencia si se utilizan sierras eléctricas ruidosas y máquinas.

5. **Esté preparado para accidentes** tales como cortes teniendo un botiquín de primeros auxilios y capacitación. Nunca trabaje solo con máquinas, herramientas de corte o de modelado.

6. **Tenga en cuenta que los aserrines son altamente inflamables**. Limpie el estudio incluyendo el polvo acumulado en todas las superficies, tuberías, accesorios y las paredes.

7. **Siga todas las precauciones generales adicionales que figuran en el Capítulo 7.**

CAPÍTULO 9
PRODUCTOS ANIMALES: LANA, SEDA, CUERO, CUERNO, HUESO & CONCHA

Durante siglos, las enfermedades profesionales, tales como dermatitis, enfermedades de la piel y de pulmón se han asociado con la exposición a los productos textiles hechos de lana, seda, y otras fibras animales, y al trabajo con el cuero, hueso, cuerno y concha.

Riesgos de la Fibra Animal
Las fibras utilizadas por los artistas pueden incluir lana, seda, pelo de cabras, alpacas, caballos, conejos, perros y otros animales. Las alergias a tales fibras o a la caspa de los animales son comunes y pueden afectar a los artistas de fibras.

Muchas reacciones alérgicas a las fibras animales no son causadas por las fibras en si, sino por partir de hongos, moho, bacterias y otros organismos que pueden contaminar las fibras. Los contaminantes de procesamiento de la fibra también pueden causar reacciones. Por ejemplo, la lana grasienta puede contener sustancias químicas tóxicas de desinfectante para ovejas. La lana no cardada o sucia puede contener pocas ramitas y las semillas de césped que pueden cortar o pinchar los dedos de los hilanderos y tejedores.

Enfermedades de Transmisión del Animal al Hombre
Las enfermedades procedentes de animales vivos que pueden transmitirse a las personas a menudo pueden transmitirse también a los usuarios de fibras animales, cuero, hueso u otros productos de origen animal. La más conocida de estas enfermedades es el ántrax**.**

Ántrax
La inhalación de las esporas de ántrax invisible mientras trabaja con la lana, el pelo, el cuero, cuernos o huesos de recogidos de animales enfermos puede causar una virulenta enfermedad pulmonar, a menudo mortal. El Ántrax también puede infectar la piel, y esta enfermedad, si se trata a tiempo, rara vez es mortal**.**

El ántrax es causado por bacterias que viven en el suelo en todo el mundo. Los brotes de la enfermedad comienzan cuando los animales de pastoreo, ya sea doméstico o salvaje, se debilitan y se estresan por el hambre y comienzan a ingerir más tierra de cultivo, ya que el pasto es corto. Una vez establecida en un grupo de animales, la enfermedad puede transmitirse de presa a depredador y de una especie a otra.

Una vez que los animales están infectados, todos sus productos - carne, cuero, pieles, hueso y cuerno - pueden estar infectados. Se ha registrado incluso un caso mortal de ántrax en un artesano de teclas de piano de marfil de elefante en la Enciclopedia de la Organización Internacional del Trabajo en 1983.

Los artesanos pueden estar en riesgo de adquirir materiales contaminados con ántrax cuando los programas gubernamentales agrícolas y de vigilancia de las importaciones son ineficientes. El Ántrax también puede ingresar al país por medio de artesanos que traen materiales de origen animal procedentes de otros países en su equipaje personal.

En 1976, un artista-tejedor en los Estados Unidos murió a causa de contacto con lana pakistaní contaminada con ántrax que no fue detectada por los inspectores de importación. En el 2006, otra muerte se produjo en Escocia, cuando un fabricante de tambores estaba trabajando con pieles de animales de África. En los EE.UU. hubo dos fabricantes de tambores que contrajeron ántrax de pieles de África en 2006 y 2007 y uno de ellos casi se muere. (Esta lista no incluye un número de muertes relacionadas con el ántrax por el terrorismo interno en los EE.UU.).

Otras Enfermedades

Otras enfermedades que afectan a las personas que trabajan con productos de origen animal incluyen la fiebre Q, sarna, piojos, y más. Incluso el trabajo con pelo de perros puede ser peligroso ya que las larvas de tenia del perro pueden causar hidátides (quistes) en el hígado, la piel y otras áreas del cuerpo. La fiebre aftosa, un grupo de enfermedades mortales cerebrales (encefalitis en forma de esponja) como las vacas locas, la tembladera (que afecta principalmente ovejas), el hantavirus, la gripe aviar, e incluso la rabia puede transmitirse mediante el trabajo con los materiales de origen animal.

Los artesanos que recogen los productos de origen animal son los que más están en situación de riesgo. Estas personas pueden considerar vacunarse contra el ántrax, el tétanos y otras enfermedades comunes. En caso contrario, los artesanos deben trabajar sólo con las productos de animales aparentemente sanos y siguiendo todas las buenas prácticas de higiene de trabajo.

Químicos para Curtido de Cuero

Estudios estadísticos de los trabajadores del cuero han mostrado altas tasas de cáncer de vejiga y de los senos nasales. Estos efectos pueden estar relacionados con los productos químicos para el curtido, utilizados para preservar pieles.

El cuero se puede preservar con extractos de ciertas plantas que son fuentes naturales de ácido tánico aún se siguen utilizando para "curtido vegetal" de suelas y cueros para trabajo pesado. Muchos otros cueros son curtidos con minerales como el sulfato de cromo, aluminio o zirconio. Otros químicos para curtido incluyen sulfonados de fenol o naftoles que se han condensado con formaldehído. Unos pocos cueros y pieles especiales para actividades de taxidermia y de especímenes de historia natural también pueden ser tratados con arsénico y poderosos plaguicidas.

El tanino es un sospechoso cancerígeno. El sulfato de cromo y otros compuestos de cromo son sensibilizadores y sospechosos cancerígenos. Los productos químicos sintéticos como fenoles sulfonados para curtido son muy tóxicos. Los artesanos que aplican las sustancias químicas para el curtido son los que más están en situación de riesgo, pero también están expuestos todos los usuarios de piel curtida.

Los curtidores deben recordar también que la piel humana también puede ser curtida. Debe evitarse el contacto de los químicos para curtido con la piel.

Tratamientos de Fibras

Muchos tejidos son tratados con productos químicos tales como emisores de formaldehído, tratamientos de planchado permanente, el encolaje, los retardadores de fuego, productos químicos contra las manchas, los químicos a pruebas de polilla, etc. Algunos de estos han demostrado ser

causa de alergias y otros efectos, mientras que muchos otros no han sido bien estudiados. Por ejemplo, un complejo químico orgánico ignífugo denominado "tris" se utilizó durante muchos años, incluso en la ropa de dormir para niños, hasta que fue reportado como agente carcinógeno.

Los artistas que tienen reacciones inusuales al trabajar con determinados materiales también deben considerar a la fibra y el tratamiento de la fiebre como una posible fuente de la dificultad. Cunado los mismos artistas son los que aplican los tratamientos a la fibra, deben informarse tanto como sea posible sobre las sustancias químicas.

Tintura
Los tintes pueden ser usados en todas las fibras animales, cuero y otros productos de origen animal (véase los riesgos del tinte en el capítulo 10).

Adhesivos
Hay una serie de pegamentos para artículos de cuero y tela en el mercado. Muchos contienen disolventes altamente tóxicos y son altamente inflamables. (Véase el Capítulo 11 para obtener información sobre cómo manejar estos productos.)

Limpieza y Acabado del Cuero
La limpieza puede hacerse con ácido oxálico o jabón para cuero. El jabón para cuero no tiene riesgos significativos a no ser que contenga fuertes plaguicidas. El ácido oxálico es corrosivo para la piel, los ojos, el tracto digestivo y vías respiratorias. Una vez absorbido, el ácido oxálico es perjudicial para los riñones.

Los acabados de cuero pueden consistir en aceites tales como el aceite de pata de res y ceras de petróleo, la mayoría de las que no tienen importantes riesgos. Otros tipos de acabado de cuero son lacas y resinas disueltas en disolventes. El contacto con la piel y la inhalación de estos pueden ser peligrosos.

Limpieza de Textiles
La mayoría de los jabones y detergentes utilizados para el lavado de tejidos no son muy tóxicos. Algunos, sin embargo, como el fosfato de los detergentes, pueden causar daños al medio ambiente. Los disolventes de limpieza en seco pueden ser peligrosos (véase el Capítulo 11

Accidentes y Lesiones Ergonómicas
Herramientas tales como cuchillos, punzones, sacabocados, y una serie de herramientas especializadas que utilizan en el trabajo del cuero. Las agujas, máquinas de coser, tijeras afiladas y muchas otras herramientas se que se utilizan en el trabajo textil. Debe tenerse el cuidado de mantener estos instrumentos en buen estado y usarlos con seguridad.

El lijado de cuero, cuerno y hueso se puede hacer a mano o con lijadoras eléctricas. Este polvo de lijado no sólo contiene el material de origen animal, sino también cualquier producto químico para curtido, colorante o pegamentos presentes en la sustancia. Debe evitarse la exposición al polvo y protegerse los ojos de las partículas.

Algunos de estos procesos involucran acciones repetitivas, como durante el machacado de la seda y otros textiles, el corte con tijeras, el uso de punzones para cuero, golpeado y cosas por el estilo. (Véase el capítulo 6 para obtener más información sobre la prevención de estas lesiones.)

Hueso, Cornamentas, Marfil y cuernos
Hay algunos riesgos especiales asociados con la recolección de estos materiales, porque a menudo se utilizan disolventes tóxicos para disolver las grasas y aceites de estos animales para limpiarlos. Además, algunas decoraciones de artesanías implican el quemado de estos materiales para hacer diseños en sus superficies. Esto crea un humo tóxico que debe ser eliminado por ventilación. El respirador o máscara no es efectivo contra el humo.

Conchas
Las conchas, incluidas los de nácar, abulón y de coral también son técnicamente sustancias animales. Estas pueden molidas y pulidas en el proceso de hacer joyas u objetos de artesanía. El polvo de estos procesos provoca alergias respiratorias, sobre todo si la concha no se lava y contiene materiales orgánicos.

La inhalación de polvo de nácar puede causar fiebre, infecciones respiratorias y reacciones asmáticas. Hace años, la inhalación repetida de polvo de madreperlas por adolescentes que trabajaban en la industria del botón perlas sufrieron defectos y lesiones de los huesos largos de los brazos y las piernas. Al emplear nuevamente jóvenes trabajadores por muchas horas, podemos ver el retorno de esta inusual enfermedad.

Plumas
Las plumas para la artesanía y para el relleno de almohadas pueden causar " la enfermedad de recolectores pluma-", que se caracteriza por escalofríos, fiebre, tos, náuseas y dolores de cabeza. Estos síntomas suelen disminuir cuando el individuo desarrolla una tolerancia a las plumas. La tolerancia puede llevar semanas o incluso años para desarrollarse. Sin embargo, algunas personas se convierten en alérgicos a las plumas en forma permanente y grave

Repelentes de polilla como el paradiclorobenceno o naftaleno se aplican comúnmente a las plumas. Se trata de sustancias tóxicas y ambos son listados por muchas agencias como posibles agentes cancerígenos.

Precauciones para el Trabajo con Productos de Origen Animal

1. **Consiga fichas de datos de seguridad** de todos los productos químicos tales como pegamentos, adhesivos, productos químicos para curtido, jabones y limpiadores, y más. Elija los productos más seguros siempre que sea posible.

2. **Trabaje sobre superficies fáciles de limpiar** y limpie el polvo y los derrames de inmediato. Siga los consejos de de las Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales y tenga a la mano los implementos adecuados para el control de derrames de materiales y para la eliminación de productos químicos. Limpie con trapeador húmedo y esponja los pisos y superficies. No barra.

3. **Practique la higiene personal minuciosa**. No coma, fume o beba en el lugar de trabajo. Lávese las manos y cámbiese la ropa de trabajo antes de abandonar el estudio. Lave la ropa de trabajo con frecuencia y por separado de otra ropa.

4**. Evite el contacto con la piel o inhalación de productos químicos** de curtido mediante el uso de ventilación de escape y / o protección respiratoria y guantes.

5. **Utilice gafas contra salpicaduras químicas** cuando utilice productos químicos corrosivos, como ácido oxálico o disolventes.

6. **Trate de comprar productos de origen animal que estén listos para su uso** como cuero pre-curtido, lana limpia y cardada, etc., en lugar de recoger pieles de animales, pelajes y lana, hueso y cuerno.

7**. Limpie el cuero con jabón para cuero u** otros detergentes para cuero y jabones de limpieza cuando sea posible. Evite los limpiadores de ácido oxálico.

8**. Limpie las conchas, huesos, cuernos, cornamentas** y otros productos de origen animal antes de trabajar con ellos.

9. **Controle los polvos de lijado de todos los productos de origen animal** como el cuero, cuernos y conchas con ventilación de escape local y / o protección respiratoria. Use gafas con protección contra el impacto de partículas.

10. **Si se utilizan colorantes, siga todas las precauciones para tintoreros** (véase el Capítulo 10). Elija tintas acrílico para cuero a base de agua o colorantes disueltos en alcohol etílico cuando sea posible.

11. **Siga todas las normas de uso de solventes cuando se trabaja con disolventes** que contienen colorantes, pegamentos, y acabados (véase el capítulo 9, disolventes).

12. **Mantenga las herramientas afiladas y todas las máquinas en buen estado**. Prepararse para los accidentes teniendo materiales de primeros auxilios para el trauma y procedimientos post emergencia. Mantenga las vacunas contra el tétanos y otras vacunas para inmunización actualizadas.

13. **Siempre elimine el humo** con una buena ventilación cuando quema de materiales de origen animal tales como el cuerno.

14. **Permita que los olores de naftalina escapen** a la atmósfera y se disipen antes de trabajar con plumas o de los textiles que tengan naftalina.

15. **Cuando el trabajo implique ruido o movimientos repetitivos siga las precauciones en el Capítulo 6.**

16. **Esté preparado para proporcionar a su médico información precisa** sobre los materiales que utiliza y sus prácticas de trabajo.

17. **Siga todas las precauciones generales en el capítulo 7.**

CAPÍTULO 10
TINTURAS, PIGMENTOS & CERA

Este capítulo tiene en cuenta los tintes para todo tipo de materiales: fibras vegetales, fibras animales, cuero y similares. Los pigmentos se tendrán en cuenta porque algunos son muy similares a los tintes y pueden ser utilizados en las pinturas de tela. La cera se incluirá también, ya que se utiliza en el teñido batik.

¿Qué son los Colorantes y Pigmentos?

El origen de los pigmentos y tintes se pierden en la antigüedad, aunque sabemos que ambos surgieron a partir de productos naturales comunes, tales como bayas, raíces, minerales y los insectos. Cuando la malva, el primer tinte sintético, fue descubierto en 1856, que catalizó el desarrollo de la industria de la química orgánica. Desde entonces se han creado más de 2000 químicos sintéticos y pigmentos colorantes disponibles en el comercio.

La diferencia entre pigmentos y colorantes se basa en el uso y las propiedades físicas más que en la constitución química. El principio de la característica de un pigmento que es sustancialmente insoluble en el medio en que se utiliza. Los tintes, por otro lado, se disuelven en el líquido en que se aplican de manera que puedan manchar o reaccionar con la fibra.

Pero esta es una distinción arbitraria. De hecho, existen numerosos colorantes que sirven como colorantes y pigmentos. Por ejemplo, un colorante soluble en agua que es insoluble en el aceite puede servir como un colorante en el agua y un pigmento en la pintura de aceite.

Tintes y Pigmentos Orgánicos

El término "orgánico" se aplica a los productos químicos basados en el carbono. La mayoría de los materiales vegetales y animales que hemos discutido en los capítulos anteriores han sido los productos químicos orgánicos. Por lo tanto, los tintes y pigmentos orgánicos son los que se basan en el carbono de productos químicos que son derivados de fuentes naturales como el índigo o alizarina carmesí de raíz de rubia, o son sintetizados por la industria del tinte en grandes recipientes. Ejemplos de colorantes sintéticos son colorantes reactivos para la fibra de batik, y los colores de tintura fluorescente. Un ejemplo de los pigmentos orgánicos sintéticos es la ftalocianina de azules y verdes.

Pigmentos Inorgánicos

Los pigmentos inorgánicos provienen de la tierra (ocres, por ejemplo), o que se fabrican a partir de metales y minerales (como el plomo blanco o azul Cerúlea). Estos pigmentos se han utilizado durante muchos años y sus efectos tóxicos son bastante bien conocidos. El plomo que contienen los colores es especialmente tóxico y tienen un largo historial de causar intoxicación. Por esta razón, la mayoría de los países prohíben su uso en pinturas de pared. Pero las pinturas para artistas y tintas, pinturas de barcos, pinturas de automóviles, y pinturas de imprimación metálicas generalmente todavía lo emplean.

Otros pigmentos inorgánicos pueden incluir compuestos de cadmio, cromo, cobalto, cobre, manganeso, bario, níquel, y de vez en cuando mercurio. Algunos de los más seguros son los pigmentos basados en óxidos de hierro como el amarillo ocre y rojo indio.

Peligros de los Tintes y Pigmentos Orgánicos
Hay cientos de pigmentos orgánicos utilizados en materiales de arte y, probablemente, casi 1000 tintes orgánicos utilizados en la industria textil. Sólo un pequeño porcentaje de los recursos naturales y pigmentos y colorantes sintéticos han sido estudiados por la toxicidad o riesgos a largo plazo. Los que han sido estudiados a menudo resultan ser tóxico y causar cáncer en animales. Esto es probablemente debido a que muchos tintes orgánicos se basan en clases de productos químicos altamente tóxicos que causan cáncer. Incluyendo la anilina, bencidina, y antraquinona.

Colorantes y Pigmentos Cancerígenos
La bencidina es una de las clases químicas de tintes y pigmentos orgánicos. En la década de 1970 cientos de casos de cáncer de vejiga entre los pintores de Kimono japonés se deben a esos tintes. Los estudios epidemiológicos más recientes de artistas, pintores y grabadores también reportan una elevada incidencia de enfermedades, especialmente el cáncer de vejiga.

Sólo tres de los cientos de tintes de bencidina han sido probados en animales y provocan el cáncer. Sin embargo, estos estudios muestran que todos los tintes de bencidina se pueden descomponer en el cuerpo para liberar bencidina o productos químicos relacionados conocidos por causar cáncer.

En Alemania y otros países europeos, una ley llamada la Norma del tinte ha abordado este problema con sentido común. La ley dice que un tinte se descompone para liberar un agente carcinógeno, el tinte es un carcinógeno. La Norma del tinte no permite el uso de tintes que liberen cualquiera de 22 sustancias cancerígenas probadas como la bencidina en productos que vayan a tener contacto con la piel, tales como prendas de vestir, ropa de cama, o de gafas. Como resultado, cientos de tintes disponibles actualmente en el mercado no se pueden utilizar en productos destinados a Europa. Sin embargo, no hay leyes contra la utilización de estos mismos colorantes que causan cáncer en muchos otros países, entre ellos los Estados Unidos y Canadá.

Impurezas
Algunos colorantes y pigmentos sintéticos también son peligrosos porque contienen impurezas altamente tóxicas, como los PCB que causan el cáncer. Estas impurezas, los bifenilos policlorados, son los productos secundarios no creados durante la fabricación. Esta es una razón más para el tratamiento de colorantes y pigmentos como sustancias tóxicas.

Identificación de Pigmentos y Colorantes
Algunos fabricantes ocultan deliberadamente la composición exacta de los colorantes y pigmentos al identificarlas por su nombre tradicional (azul de Prusia, Marte marrón, etc.), simples colores (blanco, rojo, etc.), los nombres comerciales destinados a atraer clientes (azul pavo real), o sus propios números de producto. En lugar de ello, deben proporcionar identificación química de cada colorante. Hay varias maneras de hacerlo:

<u>Índice de Color</u>
El buen sistema aceptado internacionalmente de tintura y pigmento de identificación se encuentra en el Índice de Color (IC)[3]. Se trata de un conjunto de volúmenes (o disco), que clasifica y ofrece información técnica sobre todos los tipos de colorantes y pigmentos. Los tintoreros deberían pedir a

[3] *Color Index International*, Society of Dyers and Colorists (P.O. Box 244 Perkin House, 82 Grattan Road, Bradford West Yorkshire BD1 2JB England), and the American Association of Textile Chemists and Colorists (One Davis Drive, P.O. Box 12215 Research Triangle Park, NC 27709-2215, U.S.A.).

sus proveedores que proporcionen la identificación del Índice de color que consta de dos elementos: 1) un nombre IC. Y 2) un número constitución IC. Ejemplos de nombres apropiados y/ números de constitución son:

Nombre del Pigmento: IC Pigmento Violeta 23; Constitución # IC 51319 o
Nombre del Colorante: IC Rojo Acido 173; Constitución # IC 32390

Chemical Abstract Service
Otra organización que identifica los productos químicos incluidos en los colorantes es el Chemical Abstract Service (CAS). Este servicio indexa artículos y estudios que se enumeran en el Chemical Albstract, publicación de la Sociedad Química Americana.

El número de índice para cada producto químico se llama el número de registro CAS (CAS RN). Estos números se asignan en secuencia que no tienen ningún significado químico. Por ejemplo, el CAS RN para el tinte químico altamente tóxicos, bencidina, es 92-87-5. Usando este número como referencia, se puede encontrar más información en Internet.

Nombres químicos
Cada tinte tiene docenas de nombres químicos legítimos. Estos nombres pueden ser muy largos y confusos, incluso para muchos químicos. Un ejemplo de un solo nombre de tinte químico es:

Sal disódica de etil [4 - [p-[etil (m-sulfobenzyl) amino-α-(o - lfophenyl) benzylidene] -2,5 - cyclohexadien-1-iliden] (m-sulfobenzyl) hidróxido de amonio.

Este tinte se le llama también: CI Azul para alimentos 2, IC 42090, CAS RN 38444-45-9, o FDC Azul N º 1.

Nueva Clasificaciones
Todos estos métodos de identificación de arriba serán pronto eclipsados por el nuevo sistema de numeración e identificación Europeo e internacional. Llamado Global Harmonization System GHS. Y pronto habrá un único sistema de numeración que se utilice en todo el mundo para identificar los productos químicos.

Índigo

Muchos tintoreros de artesanías usan índigos naturales o indigotina sintética. El índigo es un buen ejemplo del problema general de la identificación de los colorantes naturales y orgánicos sintéticos. Algunas fuentes naturales de índigo son:

- El índigo natural se obtiene por fermentación de las hojas de Indigofera sumatrana (Bengala Índigo).

- Gara Índigo, el polvo de las hojas secas de Lonchocarpus cyanescens contiene indigotina ~ 0,6% y se utiliza ampliamente en África y el W. W. Sudán.

- Kalkudai o Índigo Pala obtenido a partir de Wrightia tinctoria y se usan en sur de la India.

- La Raíz de Índigo Silvestre de la Baptista tinctoria puede ser utilizado como un sustituto inferior del índigo.

La fuente más común de índigo natural se obtiene a partir de Indigofera sumatrana. Esta mezcla de colorante contiene cuatro productos químicos, pero el principal ingrediente activo es de tinte Indigotina:

* Cuando se extrae de la planta, se llama Indigotina IC Azul Natural 1, C.I. 75780.

* Cuando este mismo producto químico se hace sintéticamente se denomina: CI Azul de tanque 1, C.I. 73000.

* Cuando este mismo producto químico se utiliza como pigmento en vez de colorante es C.I. Pigmento Azul 66.

La indigotina fue probada con bacterias (test de Ames) demostró causar daño de ADN - es decir, que produce la mutación de la bacteria. Los compuestos que pueden hacer esto a menudo son capaces de hacer lo mismo con el ADN humano o causar cáncer o defectos de nacimiento. Es aconsejable hacer pruebas adicionales pero no se han hecho.

Indigosol
Los tintoreros no lo deben confundir con el índigo Indigosol, que es una marca común de tintas de tanque de muchos colores. El sitio Web de un importante distribuidor dice que sus tintes Indigosol son derivados de antraquinona. Cinco productos químicos antraquinónicos han sido probados en animales y que pueden causar cáncer. Muchos expertos suponen que todos los productos químicos antraquinónicos también causan cáncer en animales, pero la mayoría no han sido probados y son a menudo vendidos como no tóxicos.

Otros Productos Químicos Utilizados en Tinturado
Muchos tintes también deben ser usados con peligrosos ayudantes de tinturado o fijadores. Estas sustancias se añaden a las tinas de tintura para ayudar a los tintes a reaccionar con los tejidos correctamente. En el cuadro 5 se pueden encontrar una lista de químicos ayudantes de tinturado comunes y sus riesgos, los peligros de fijadores y productos químicos ayudantes de tinturado

Los tintes de cuero, como los tintes textiles, tienden a ser productos químicos peligrosos. Además, muchos son disueltos en disolventes tóxicos en lugar de agua. Algunos de los típicos disolventes de tintes para artículos de cuero son los hidrocarburos clorados, éteres de glicol, y los hidrocarburos aromáticos (véase el cuadro 6, Capítulo 11). Algunos tintes de cuero se disuelven en alcohol etílico y son más seguros de usar. Más seguros todavía son los nuevos tintes acrílicos para cuero a base de agua.

La exposición a Productos de Tinturado
Los tintes son más peligrosos en el estado en polvo. El contacto con la piel y la inhalación incluso de cantidades muy pequeñas, de los tintes de esta forma concentrada debe evitarse. Los tintes vendidos en forma líquida son más seguros de manejar. Los tintes líquidos también pueden tener algunos

conservantes e inhibidores fuertes en ellos para evitar la degradación. Algunos también contienen solventes.

Los tintes aplicados en baños calientes liberan vapor que puede contener pequeñas cantidades **de** sustancias químicas tóxicas de impurezas del tinte y descomposición de los productos y debe proveerse ventilación.

Técnicas de Tinturado
Los colorantes son utilizados por los artistas en batik, tinturado amarrado, tinturado por descarga y un número de otras técnicas.

Batik
El tinturado Batik tradicionalmente emplea colorantes reactivos a la fibra sobre seda. Sin embargo, las técnicas de batik se utilizan con un número de diferentes clases de tintes en muchos tejidos, sobre el papel, y otros materiales. El proceso batik utiliza cera (cera, parafina, etc.) como protector contra tinta. La cera se calienta a la fusión y se aplica a la tela. Después de que el tejido protegido es teñido, la cera se elimina al planchar el tejido entre dos hojas de papel periódico, o mediante la aplicación de disolventes, tales como fluidos de limpieza en seco, alcoholes minerales, etc.

El calentamiento de la cera tiene un riesgo de incendio. La cera caliente o los vapores que salen de las ollas de cera pueden estallar en llamas con facilidad, por lo que las llamas, quemadores de gas, y similares no deben usarse para calentar la cera. En cambio, los equipos eléctricos tales como estufas, vasija ollas y sartenes eléctricas se pueden utilizar si los controles se pueden ajustar con precisión a la temperatura más baja a la que la cera siga siendo líquida.

La cera caliente también emite productos químicos tóxicos, incluida la acroleína y aldehídos como el formaldehído. Los vapores de cera requieren ventilación de escape, ya que no existen adecuados respiradores purificadores de aire para la acroleína. Algunos artistas evitan el uso de la cera caliente mediante la aplicación de emulsiones de cera fría que son adecuadas para ciertos fines.

Las planchas para eliminar la cera de las telas también deben colocarse en la temperatura más baja necesaria. Debe proveerse ventilación de escape, ventiladores extractores de mesa a nivel de ventana. Si se utilizan solventes para la remoción de cera, deberían seguirse todas las normas para uso de disolventes (véase el Capítulo 11). Algunos artistas hierven o vaporizan las telas para eliminar la mayoría de la cera y luego enviarlos a profesionales de limpieza en seco para completar la eliminación.

Para algunos propósitos, ahora se están desarrollando y se vendiendo sustancias resistentes al Batik de material vegetal mucho más seguro que se pueden lavar con agua y jabón fuerte.

Tinturado Amarrado
El tinturado amarrado se realiza mediante la aplicación de tintes a los tejidos que se han sido amarrados fuertemente. Las soluciones de colorante concentrado se suelen utilizar, haciendo que la exposición a estas soluciones más peligrosos por el contacto con la piel o los ojos.

Tinturado de Descarga, Decapado y blanqueo
El tinturado de Descarga, Decapado y blanqueo, suponen la aplicación de blanqueadores de cloro u otros químicos fuertes para teñido de telas. Estas químicos eliminar los tintes mediante la

destrucción de sus enlaces químicos. En el proceso, los tintes pueden descomponerse en productos químicos aún más peligrosos. Por ejemplo, los tintes de bencidina pueden descomponerse y liberar bencidina; los tintes de anilina (azine) pueden liberar anilina altamente tóxica.

El uso de blanqueador para eliminar las manchas de tinte en su piel tendría el mismo efecto. El blanqueador también irrita y daña la piel. Debe evitarse el contacto de tintes con la piel, pero en caso de contacto accidental, es mejor esperar que las manchas se quiten solas. Debe proveerse guantes y ventilación cuando se haga decapado o tinturado de descarga.

Precauciones para Tintoreros

1. **Diseñe la sala de tinturado teniendo en mente la salud y la seguridad**. Los pisos y las superficies deben ser de materiales que sean fácilmente lavados con esponja limpia y que no se manchen. La las revoluciones de la ventilación general de las tasas no debe ser tan altas que revuelvan el polvo.

2. **Instale sistemas de ventilación apropiados para el trabajo realizado**. Por ejemplo, provea un escape y trabaje justo en frente de una extractor de ventana cuando las caliente ollas de tinte, haga tintura inversa, o caliente y la elimine cera. Si se utilizan secadoras de ropa, deben estar conectados a la manguera flexible de sistemas de escape para controlar las emisiones y la pelusa.

3. **Obtener las fichas de datos de seguridad de materiales (MSDSs)** de todos los tintes y pinturas textiles. Si los tintes y pigmentos no están identificados (por ejemplo, por índice de nombres de colores, los números del Chemical Abstracts Service, o la identificación del GHS) pregunte a su proveedor esta información.

4. **Utilizar material de seguridad y fichas de datos de las etiquetas** de los productos para identificar los peligros de cualquier tóxico disolvente, ácido, o de otros productos químicos en los tintes, las pinturas, tintas, mordientes, u otros materiales. Si se utilizan disolventes en los tintes o para la eliminación de la cera, siga todas las precauciones para disolventes (véase el capítulo 9), y preste especial atención a la seguridad contra incendios.

5. **Elija los productos a base de agua sobre los que contienen disolventes.**

6. **Comprar tintes líquidos pre-mezcladas, si es posible**. Los colorantes y pigmentos son más peligrosos y puede ser inhalado en su estado seco en polvo.

7. **Pese o mezcle los polvos de colorantes o de otros tóxicos** donde haya ventilación de escape local se puede utilizar un Glovebox.

8. **Mantenga cerrados los contenedores de polvo de colorantes y pigmentos, disolventes, etc**.

9. **Evite procedimientos que produzcan polvos o nieblas**. Rociar tintes secos o pigmentos sobre tela húmeda, aerografía y otras técnicas que plantean los polvos o nieblas debe suspenderse o realizarse en un lugar con escape local, como una cabina de spray.

10. **Evite el contacto con de la piel con tintes usando guantes**. Si se mancha la piel, lávela con limpiadores suaves deje que el resto se quite sola. Nunca utilice solventes o blanqueadores para eliminar las salpicaduras de tinte en su piel.

11. **Derrita y elimine la cera a la temperatura más baja posible**. No caliente la cera con llamas, como las de las estufas de gas. Use elementos, como hervidores dobles, cocinas eléctricas o sartenes para fritura con buenos mecanismos de control de calor. Use productos de emulsión de cera cuando sea posible. Las planchas usadas para extraer la cera deben estar en la temperatura más baja posible. Enviar las telas a los profesionales de limpieza en seco es una solución viable, pero es una alternativa costosa. Investigue resistentes sustitutos sin cera.

12. **Use ropa protectora, incluido un delantal de larga duración o sobretodo.** Deje estas prendas en su estudio para evitar el ingreso de polvo a casa. Lave la ropa con frecuencia y por separado de otra ropa.

13. **Proteja los ojos usando gafas contra salpicaduras químicas** si utiliza tintes cáusticos o sustancias químicas corrosivas. Instale una fuente de lavado de ojos (y ducha de emergencia si se utilizan grandes cantidades).

14. **Limpie los derrames inmediatamente**. Siga las instrucciones de la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales y tenga a la mano elementos adecuados para tratar los derrames de materiales y para la eliminación. Trapear en húmedo y use esponja en pisos y superficies. No barra.

15. **Evite la ingestión de los materiales al comer, fumar o beber fuera de su lugar de trabajo**. Nunca sostenga brochas con sus labios ni sostenga el mango de la brocha con los dientes. Nunca use utensilios de cocina para la tintura. Una olla que parece limpia puede ser lo suficientemente porosa para alojar peligrosas cantidades de colorante residual. Lávese las manos antes de comer, fumar, aplicarse maquillaje, u otros procedimientos de higiene personal.

16. **Deseche los tintes, mordientes, y otros productos químicos**, de conformidad las leyes de protección ambiental con la salud, la seguridad.

17. **Esté preparado para dar a su médico información precisa** sobre los productos químicos que utiliza y sus hábitos de trabajo. Planee análisis regulares de plomo en sangre si usted usa pigmentos textiles o pinturas que contienen plomo

18. **Siga todas las precauciones generales aplicables en el Capítulo 7.**

TABLA 5
PELIGROS DE MORDIENTES, AYUDANTES DE TINTURADO, Y QUÍMICOS DE DESCRAGA

Muchos colorantes necesitan otros productos químicos para teñir, cambiar la acidez del baño de tintura, o ayudar al proceso de tintura. Los peligros de estas sustancias por inhalación o contacto con la piel se enumeran a continuación. Las entradas con asterisco (*) puede ser venenoso si se ingiere y debe mantenerse fuera del alcance de los niños.

Acetato de Sodio *
Un irritantes de ojos y piel. Reacciona violentamente con nitrato de potasio y varios otros productos químicos.

Acido Cítrico
No se observaron riesgos.

Ácido Fórmico (ácido metanóico) *
Altamente corrosivo para los ojos y las mucosas. Puede causar ulceraciones en la boca, garganta, y nasales. Use guantes y gafas.

Ácido Oxálico *
Puede causar severa corrosión y ulceración en la piel y los ojos. La inhalación puede causar irritación respiratoria y graves daños. Use guantes y gafas.

Acido Sulfúrico (óleo) *
Altamente corrosivo para la piel y los ojos. Los vapores pueden dañar el sistema respiratorio. Al calentarlo genera dióxido de azufre gaseoso irritante y sensibilizante. Use guantes y gafas**.**

Alginato de Sodio
No se observaron riesgos.

Alumbre (sulfato de aluminio de potasio)
Algunas personas pueden ser alérgicas a la misma, pero no se necesitan precauciones especiales cuando se usa.

Alumbre de Amonio (sulfato de aluminio amónico)
Los riesgos son similares a los del alumbre (véase más arriba).

Amoniaco (hidróxido de amonio) *
Evite las soluciones concentradas. El amoníaco casero es diluido y menos peligroso. La inhalación de sus vapores puede causar irritación respiratoria y ocular. Use guantes y evite la inhalación.

Blanqueador Cloro (cloro, hipoclorito de sodio 5 por ciento) *
Corrosiva para la piel, los ojos, la garganta, y las mucosas. Use guantes y gafas. El mezclarlo con amoniaco o urea la provoca la liberación de los gases altamente tóxicos (tricloruro de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, cloro, etc.) Mezclarlo con ácidos libera gas de cloro altamente irritante.

Bisulfato de Sodio (sulfato ácido de sodio) *
Corrosivo para la piel, ojos y membranas mucosas. Se reportaron datos de mutación, reacciona con la humedad para formar ácido sulfúrico. Incompatible con el cloro y muchos otros productos químicos comunes.

Carnonato de Potasio (potasa, perla de ceniza) *
Moderadamente irritantes para la piel y los ojos.

Cloruro de Estaño (estaño, cloruro) *
Irritantes para la piel, ojos y tracto respiratorio.

Carbonato de Sodio *
Corrosiva para la piel, ojos y tracto respiratorio.

Clorox (véase el blanqueador de cloro) *

Cloruro de sodio (sal) * (véase más arriba la sal)

Crema de Tártaro (tartrato ácido de potasio)
No se observaron riesgos.

Dicromato de Potasio (potasio bicromato, cromo) *
Al contacto con la piel puede causar alergias, irritación y ulceración. La exposición crónica puede causar alergias respiratorias. Un sospechoso cancerígeno. Use guantes y gafas.

Dióxido de Tiourea (Thiox ®)
Este es un nombre obsoleto para ácido formamidinesulínico. Hay muy pocos datos sobre este producto químico, excepto que es unos irritantes y un MSDS afirma que los estudios con animales mostraron deprimida actividad tiroidea. Al igual que todas las amidas, es probable que sea un sensibilizador. Use guantes y gafas.

Formusol (formaldehído hidrosulfito o sodio sulfoxylato formaldehído)
Al calor libera dióxido de azufre y óxido de sodio, que son irritantes para el sistema respiratorio. Los sulfitos también liberan dióxido de azufre cuando se mezclan con agua.

Hexametafosfato de Sodio *
No se observaron riesgos. Al igual que todos los fosfatos, promueve el crecimiento de bacterias y algas en los sistemas sépticos o cuerpos de agua.

Hydrosulfite Sodio (ditionito de sodio) *
Irritantes para la piel y el tracto respiratorio. Al almacenarlos se descomponen y generan dióxido de azufre gaseoso irritante y sensibilizantes. Al mezclar con ácidos liberan grandes cantidades de dióxido de azufre gaseoso.

Ludigol (sal monosódica de nitrobenceno sulfónico) *
Un severo irritantes de ojos y piel.

Nitrobenceno Sulfónico *
Un severo irritantes de ojos y piel. Se descompone violentamente a ~ 390oF. Cuando sea posible use en cambio la sal sódica de este compuesto. Ver Ludigol o Sitol.

Pastas de Descarga y Líquidos
Hay diversas formas de blanqueadores líquidos y sólidos y oxidantes que destruyen las moléculas de colorante descomponiéndola en precursores a menudo más tóxicos. (Véase el blanqueador de cloro).

Sal (cloruro de sodio) *
Algunos tintes multi propósito contienen suficiente para ser tóxica para los niños por la ingestión. Ningún otro peligro importante.

Sal de Glauber (sulfato de sodio) *
Ligeramente irritantes para la piel, ojos, nariz y garganta.

Sitol (véase Ludigol) *

Soda Cáustica (lejía, hidróxido de sodio) *
Muy corrosivo para la piel, ojos y tracto respiratorio. Use guantes y gafas.

Suavizantes
Estos esponjan las telas y cubren las fibras con sustancias que aumentan su inflamabilidad. No utilice con las telas a prueba de fuego como la ropa de niños y de cama. Se recomiendan en su lugar hojas secantes.

Sulfato de Cobre (vitriolo azul) *
Puede causar alergias e irritación de la piel, ojos y tracto respiratorio superior. La exposición crónica a polvo de sulfato de cobre puede causar ulceración del tabique nasal.

Sulfato Ferroso (Copperas) *
Ligeramente irritantes para la piel, ojos, nariz y garganta. No hay precauciones necesarias.

Synthrapol (alcohol isopropílico detergente) *
Corrosivo para la piel y los ojos. Los vapores pueden irritar el sistema respiratorio, causa narcosis. Use guantes y gafas.

Taninos (ácido tánico) *
Leve irritantes de la piel. Causa cáncer en animales. Manéjelo con cuidado.

Tiourea (TIOCARBAMATO, thiocarbamide, isothiourea) *
Veneno, cancerígeno, riesgo reproductivo, irritantes de la piel, los alérgenos.

Urea *
Tiene efectos adversos en la reproducción y la fecundidad cuando está en cantidades superiores a lo normal en el cuerpo. Reacciona con hipocloritos (lejía) para formar gases tóxicos y explosivos (tricloruro de nitrógeno).

Vinagre (ácido acético diluido)
Glacial (puros) el ácido acético es altamente corrosivo y sus vapores son irritantes. El vinagre (aproximadamente un 5 por ciento de ácido acético) es más seguro. Ligeramente irritantes para la piel y los ojos.

CAPÍTULO 11
SOLVENTES

Los disolventes se utilizan en la mayoría de las pinturas (incluidos muchos de los llamados a base de agua, pinturas), barnices, tintas, y sus diluyentes, productos en aerosol, artículos de cuero, textiles y tintes, bolígrafos de marcado permanente, adhesivos, y muchos más

¿Qué son los Disolventes?
El término "disolventes"; se refiere a los productos químicos líquidos orgánicos que se utilizan para disolver los materiales sólidos. Los disolventes pueden ser de fuentes naturales como la trementina y la corteza de cítricos, pero la mayoría son sintéticos o derivados del petróleo. Los disolventes son utilizados ampliamente, ya que se evaporan rápida y limpiamente.

Toxicidad de un Disolvente
No hay ningún disolvente "seguro". Todos los disolventes, naturales o sintéticos, son tóxicos. El contacto ya sea con líquido disolvente o la inhalación de los vapores que emiten es peligroso.

En general, los disolventes pueden irritar y dañar la piel, ojos y tracto respiratorio, causar un efecto narcótico sobre el sistema nervioso, daños a órganos internos como el hígado y los riñones. Este tipo de daño puede ser agudo (de una sola exposición prolongada) o crónico (a partir de la exposición repetida de dosis bajas durante meses o años). Además, algunos disolventes son especialmente peligrosos para determinados órganos o pueden causar enfermedades como el cáncer.

Contacto con la Piel
Todos los solventes pueden disolver la barrera de aceites protectores de la piel, secar y agrietar la piel y causar un tipo de dermatitis. Además, algunos disolventes queman e irritan la piel. Los disolventes naturales, tales como la trementina y aceites de cítricos son especialmente tóxicos y se sabe que causan alergias cutáneas. Algunos disolventes penetran la piel, entran en el torrente sanguíneo, viajan a través del cuerpo y dañan otros órganos.

Ojos y Vías Respiratorias
Todos los vapores de disolventes pueden irritar y dañar las sensibles membranas de los ojos, nariz y garganta. Inhalar profundamente, los vapores de disolventes también puede dañar los pulmones. La concentración en el aire que produce irritación varía de un disolvente a otro. A menudo los trabajadores no son conscientes de los efectos de los disolventes en bajas concentraciones. Sus síntomas pueden ser sólo un aumento de la frecuencia de las infecciones respiratorias y resfriados. Con los años dicha exposición puede conducir a enfermedades pulmonares crónicas como la bronquitis crónica.

En concentraciones más altas los síntomas son más graves y pueden incluir sangrado nasal, ojos llorosos y dolor de garganta. La inhalación de concentraciones muy altas o aspiración de líquidos disolventes puede dar lugar a graves trastornos incluyendo neumonía química y la muerte. El salpicado de líquidos disolventes en los ojos puede causar lesiones oculares.

El Sistema Nervioso
Todos los solventes pueden afectar al cerebro o sistema nervioso central (SNC) y causar "narcosis". Los síntomas inmediatos los síntomas al SNC pueden incluir mareos, irritabilidad, dolores de cabeza, fatiga y náuseas. A dosis más altas progresivas, los síntomas pueden variar de la embriaguez a la inconsciencia y la muerte. La exposición crónica a los disolventes por años puede causar daños

permanentes al SNC resultando en pérdida de memoria, apatía, depresión, insomnio y otros problemas psicológicos que son difíciles de distinguir de los problemas causados por la vida cotidiana.

Los disolventes también pueden dañar el sistema nervioso periférico (SNP), que es el sistema que conduce los nervios de la médula espinal a los brazos y las piernas. Los síntomas causados por este daño al SNP son entumecimiento y hormigueo en las extremidades, debilidad y parálisis. Algunos disolventes como n-hexano (encontrado en algunos cementos de caucho y muchos productos en aerosol) pueden causar una combinación de efectos al SNC y SNP resultando en una enfermedad con síntomas similares a la esclerosis múltiple.

Daños a los Órganos Internos
Existe una considerable variación en los tipos y grados de daño que los diferentes disolventes pueden hacer a los órganos internos. Muchos disolventes pueden dañar el hígado y el riñón por el intento de estos órganos de desintoxicar y eliminar los disolventes del cuerpo. Muchos disolventes también pueden alterar el ritmo cardiaco, incluso causar ataques al corazón o paro cardiaco súbito a dosis altas. Este puede ser el mecanismo que ha matado a muchos "inhaladores de pegamento".

Algunos disolventes también son conocidos por causar cáncer en humanos o animales. Por ejemplo, el benceno - un contaminante en la gasolina (la gasolina) - puede causar leucemia.

Riesgos Reproductivos y Defectos de Nacimiento
Estudios de una de los solventes menos tóxicos - alcohol de grano - muestran que los bebés nacidos de madres bebedoras pueden ser de bajo peso al nacer y tienen diferentes grados de retraso mental incluyendo el síndrome de alcohol fetal. Este síndrome también se ha visto en los bebés nacidos de madres "inhaladoras de pegamento" que inhalan disolventes diferentes al alcohol.

Un estudio que muestra una relación entre los disolventes y los defectos de nacimiento en seres humanos fue publicado en el Journal of the American Medical Association, en marzo de 1999. Los investigadores estudiaron mujeres canadienses expuestas a disolventes orgánicos en muchos tipos de puestos de trabajo entre artistas o diseñadores gráficos y pintores. El estudio indica que "... las mujeres ocupacionalmente expuestas a solventes orgánicos tuvieron un riesgo 13 veces mayor de malformaciones, así como mayor riesgo de abortos involuntarios en embarazos anteriores. "

Un segundo estudio de seguimiento publicado en los Archivos de Pediatría y Medicina del Adolescente (octubre 2004) evaluaron los niños "normales" de 32 de las mujeres que utilizados disolventes en el trabajo del primer estudio. Las exposiciones al disolvente no fueron excesivas y duraban entre 1 y 40 horas por semana de entre 8 y 40 semanas durante el embarazo. Los hijos de estas mujeres se compararon con los niños de las mujeres que no trabajan con disolventes que fueran de la misma edad, IQs, ingresos y estilos de vida. Todos los niños fueron probados entre los 3 y 9 años de edad y aquellos hijos de madres expuestas a disolventes tuvieron tienen lenguaje, la memoria y habilidades de atención más pobres, más hiperactividad e impulsividad.

Peligros de Incendio y Explosión
Dos propiedades que afectan la capacidad de un disolvente de causar incendios y explosiones son y la tasa de evaporación y el punto de inflamabilidad. En general, entre más alta es la tasa de evaporación del disolvente (véase la definición en el cuadro 6) más rápidamente se evapora y más fácilmente puede crear explosivas o mezclas. Inflamables de aire / vapor .Los puntos de inflamabilidad son la temperatura más baja a la cual los vapores que se generan por encima de la

superficie de un disolvente en cantidades suficientes para encenderse en presencia de una chispa o llama. Cuanto menor sea el punto de inflamabilidad del disolvente, más inflamable es. Los materiales cuyo punto de inflamabilidad se encuentran a temperatura ambiente o inferior son especialmente peligrosos**.**

Los hidrocarburos clorados (véase Química clases, a continuación) por lo general no son inflamables y no tienen puntos de inflamabilidad. Sin embargo, el calentamiento o la quema de ellos generan productos de descomposición altamente tóxicos incluyendo gas fosgeno (gas para guerra). Cantidades peligrosas de gases tóxicos se pueden generar incluso al trabajar con disolventes clorados en una habitación donde una luz piloto se está quemando. **Todos los disolventes inflamables o no, deben ser aislados de las fuentes de calor, chispas, llamas y la electricidad estática.**

Clases de Disolventes Químicos
Todos los disolventes se dividen en varias clases de productos químicos. Una clase es un grupo de productos químicos con similares estructuras moleculares y propiedades químicas. Importante son las clases de disolventes alifáticos, aromáticos, clorados y los hidrocarburos, alcoholes, ésteres y cetonas. La Tabla 6 muestra diversos disolventes y sus propiedades de clase.

Normas para la Elección de los Disolventes

1. Compare los valores límite de umbral. Elija disolventes de alto umbral de los valores límite, siempre que sea posible. (Véase la definición en el capítulo 2).

2. Comparar las tasas de evaporación. Elija solventes de baja tasas de evaporación, siempre que sea posible. De hecho, algunos disolventes muy tóxicos que se evaporan muy lentamente, puede no ser tan peligroso para su uso como aquellos menos tóxicos que se evaporan muy rápidamente.

3. Compare los puntos de inflamabilidad. Elija solventes con punto de inflamabilidad alto siempre que sea posible. Sin embargo los disolventes clorados sin puntos de inflamabilidad, no debería ser considerado seguros. (Vea Riesgos de incendio y de explosión en la sección de arriba.)

4. Compare los efectos tóxicos. Aunque todos los disolventes son tóxicos, algunos pueden ser especialmente peligrosos para usted. Por ejemplo, si usted tiene problemas de corazón, tiene sentido evitar disolventes conocidos por sus efectos tóxicos sobre el corazón.

5. Compare las clases. A menudo, los disolventes de la misma clase química puede ser sustituido por otro y cada uno de los productos químicos en la misma clase por lo general disuelven los mismos materiales y el trabajan similarmente.

Reglas de Seguridad para el Uso de Disolventes

l. Trate de encontrar sustitutos para los productos que contienen solventes. Nuevos y mejores productos a base de agua se están desarrollando cada día. Manténgase al corriente de los acontecimientos.

2. Utilice el disolvente menos tóxico posible. Consulte las fichas de datos de seguridad de los materiales y use el Cuadro 6 para seleccionar disolventes seguros.

3. Evite respirar los vapores. Utilice disolventes en las zonas donde se dispone de ventilación de escape. La ventilación de dilución puede ser utilizada para pequeñas cantidades de solventes o productos que contienen disolvente (véase el capítulo 5). Uso canecas de basura de cierre automático para residuos de envases de disolvente y trapos empapados, mantenga los contenedores cerrados cuando no estén en uso y diseñe prácticas de trabajo para reducir la evaporación de disolventes.

4. Evite el contacto con la piel. Lave las salpicaduras de tu piel inmediatamente con agua y jabón suave. Use guantes para la exposición a disolventes pesados (véase el Capítulo 7 para asesoramiento en la selección de guantes). Nunca se limpie las manos con disolventes o limpiadores de manos que contengan disolventes. Si se pueden prever accidentes de salpicado en grandes zonas de la piel, instale una ducha de emergencia.

5. Proteger los ojos de los disolventes. Use gafas químicas salpicaduras cuando existe la posibilidad de una salpicadura puede ocurrir. Instalar una fuente de lavado de ojos u otra fuente de agua potable que proporciona por lo menos quince minutos de flujo. Puesto destacado los procedimientos de emergencia (por lo general cerca de teléfono) para obtener asesoramiento médico de emergencia y el tratamiento si es necesario.

6. **Protéjase contra fuego o explosión** siguiendo todas las normas y códigos para el uso, manipulación, ventilación, y almacenamiento. Nunca fume ni permita vapores, flamas, o chispas cerca de los solventes. Instale un sistema de rociadores si es posible. Debe haber extinguidores para fuego aprobados para solventes y los trabajadores deben saber usarlos. Almacene los solventes en gabinetes aprobados contra fuego. Coloque cable de tierra a los contenedores en que se dispensan los disolventes. Los ventiladores del sistema de ventilación de escape local para los vapores de solventes deben ser a prueba de explosión.

7. **Esté preparado para los derrames**. En caso de probabilidad de derrames de grandes cantidades, use absorbentes de disolventes químicos vendidos por la mayoría de las principales casas de suministro de productos químicos.

8. **Usar y disponer de los solventes, de conformidad con los reglamentos ambientales.**

9. **Siga todas las precauciones en el capítulo 7.**

T A B L A 6
S O L V E N T E C O M U N E S Y S U S R I E S G O S

Columna 1 **Clase de Solvente** designa el grupo químico al cual pertenece el solvente. Bajo cada encabezado se listan los solventes individualmente y sus síntoma comunes

Columna 2 **Promedio Ponderado de Valor Límite Umbral por Tiempo** son los Valores Límites del Umbral Ponderados en ocho horas (TLV-TWA.) del 2006 de la (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) ACGIH Será en partes por millón (ppm) a menos que se indique.

Columna 3 Niveles Alemanes máximos de concentración en lugar de trabajo (MAKs) en partes por millón (ppm).

Columna 4 **Punto de Inflamabilidad** (FP) en grados centígrados (º C). El FP es la menor temperatura a la cual un solvente produce suficiente vapor para formar una mezcla inflamable con el aire cerca de su superficie. A menor FP, más inflamable es el solvente y mayor el riesgo de incendio.

Columna 5 **Comentarios** sobre efectos particulares del solvente. Todos los solventes pueden causar narcosis a altos niveles. Los síntomas que se listan aquí son aquellos por los cuales se establecieron los TLVs u otros riesgos especiales. Las abreviaciones incluyen daño del Sistema Nervioso Central (SNC) daño del sistema nervioso periférico (PNS), daño del tracto respiratorio superior (URT), daño de la piel, narcosis, etc.

Clase de Solvente Nombre: sinónimo	**TLV - TWA** ppm	**MAK-TWA** ppm	**FP** C°	**Comentarios / Mayores Riesgos**
Alcoholes				Una de las clases más seguras
alcohol etílico: etanol, alcohol de grano, alcohol desnaturalizado	1000	500	13	El menos tóxico. Desnaturalizado significa que contiene pequeñas cantidades de varios desagradables/aditivos tóxicos
alcohol isopropílico: 2-propanol, alcohol rectificado	200	200	12	Efectos en los ojos, URT, SNC. Efectos cancerígenos desconocidos
alcohol metil: metanol, alcohol de madera	200	200	11	Dolores de cabeza, daño ocular. Absorción cutánea. Altas dosis causan ceguera
alcohol isoamil: 3-metil-1-butanol, aceite de fusel	100	200	40	Irritación de los ojos y URT.
alcohol n-butil: n-butanol	20	100	35	Irritación de los ojos y URT. Lacrimógeno.
Hidrocarburos alifáticos				Muchas de estas mezclas de químicos se derivan del petróleo.
heptano: n– & iso-heptanos	400	500	-4	Uno de los menos tóxicos— sustituto del n-hexano. Deterioro del SNC, Irritación del URT.

vm & p nafta: benzina, adelgazante de pintura	300	Ninguno	0 a -7	Uno de los menos tóxicos en clase. Buen sustituto de la turpentina. "Sin Olor" = hidrocarburos aromáticos eliminados. Irritación de los ojos y URT, daño al SNC.
n-hexano: hexano normal, n-hexano al 55%	50	50	-22	No usar. Potente toxina de los nervios periféricos y SNC que causa una enfermedad parecida a la esclerosis múltiple. Irritantes ocular. Absorción cutánea. Sustituto del heptano.
gasolina	300	Ninguna	-43	No usar. Extremadamente inflamable. Puede contener benceno de absorción cutánea, compuestos orgánicos de plomo o nuevos aditivos anti-polución tóxicos.
Hidrocarburos Aromáticos				Una clase riesgosa. Evítelo si es posible.
xileno: xilol, dimetil bencenos	100	100	-6.5	Irritación ocular y del URT, deterioro del SNC. Se reportó dolor estomacal con el m-xileno.
tolueno: metil benceno, fenil etano	20	50	40	Deterioro del SNC. Deterioro de la vista; daño al sistema reproductor femenino, pérdida de embarazo. Trate de evitarlo
styrene: vinyl benceno, phenyl etileno	20	20	68	Deterioro de SNC, irritación del URT, neuropatía periférica. Trate de evitar.
benceno: benzol	0.5	MAK1*	11	No usar. Causa leucemia. Absorción cutánea.
Hidrocarburos clorados				Muchos de ésta clase causan cáncer. Evítelos
cloruro de metileno: diclorometano	50	MAK-3A*	**	Evítelo. Agente cancerígeno sospechoso. Forma monóxido de carbono en la sangre. Daño al corazón y SNC.
Percloroetileno: perc	25	MAK-3B*	**	Agente cancerígeno sospechoso. Arritmias, daño al SNC, la piel enrojece después de la ingestión de alcohol. Mortal si se combina con bebidas fuertes.

**Estos solventes no tienen típicos puntos de inflamabilidad. Ellos se disocian con el calor o la radiación ultravioleta para formar gases tóxicos como el fosgeno.

Esteres/Acetatos	Una de la clases menos tóxicas

etil acetato	400	400	24	La clase menos tóxica. Irritante ocular y del URT
metil acetato	200	100	14	Dolor de cabeza. Irritantes del URT. Daño del nervio ocular.
isoamil acetato: aceite de banana, Isopentil acetato	50	50	64	Irritantes ocular y del URT. Usado para pruebas de ajuste.
Glicol Éteres (cellosolves)				Trate de evitarlos, especialmente si planea una familia.
2-butoxietanol: butil cellosolve, glicol etileno monobutil éter	20	10	-4.5	Irritantes ocular y del URT. Afecta los riñones, el hígado, órganos reproductivos. Absorción cutánea.
2-ethoxietanol: cellosolve, etil cellosolve, glicol etileno monoetil éter	5	2	43	Peligro reproductivo para hombres y mujeres. Absorción cutánea. No usar.
Cetonas				La toxicidad varía ampliamente.
Acetona: 2-propanona, dimetil cetona	500	500	-20	Menor tóxico. Irritante ocular y del URT. Deterioro del SNC. Daña la sangre.
metil etil cetona: MEK, 2-butanona	200	200	27	Irritante del URT. Daño al SNC y PNS. Daño severo a los nervios cuando se combina con n-hexano.
metil isobutil cetona: MIBK	50	20	53	Irritante ocular y del URT. Daño al riñón. Puede ser tóxico en combinación con n-hexano.
metil butil cetona: MBK	5	5	61	No usar. Daño testicular y al PNS Absorción cutánea
Natural				
turpentina: monoterpenos	20	MAK-3B*	71	Causa alergias (dermatitis, asma), Irritante de la piel, el URT y otros. Deterioro del SNC, Daño al pulmón. Use en su lugar adelgazante de pintura sin olor.
limoneno: aceite cítrico, trementina, mentadieno, dipentano	Ninguna	20	unk	Un pesticida, Aditivo de alimentos. Sumamente tóxico por ingestión (ratas). Daño del riñón por inhalación. Su olor agradable provoca en los niños el deseo de beberla. Sustitúyala por solventes más seguros.

* Considerado un carcinógeno para el cual no hay un nivel seguro. La exposición debería ser la menor posible.

CAPÍTULO 12
PINTURAS, ESMALTES, TINTILLAS & ADHESIVOS

¿Qué son las Pinturas, Barnices y Tintillas?

Hoy en día los artesanos utilizan una amplia gama de revestimientos de superficies. Estos productos tienen muchas propiedades en común, porque casi todos ellos contienen pigmentos en suspensión en una sustancia que se llama un "vehículo" o "base". Estas bases pueden ser líquidas, tales como aceites, ceras, solventes, naturales como la laca (en fijadores, barnices), o un plástico suspendido en una emulsión de agua, tales como el acrílico, o simplemente agua (para algunos colores de agua). A menudo nos referimos a las pinturas, barnices y tintillas a base de aceite como a base de agua o de aceite para indicar que están en suspensión de agua en aceites o disolventes.

Las pinturas, barnices y tintillas también deben ser limpiada o adelgazadas y algunos de estos productos químicos son también peligrosos. Por ejemplo, la trementina o disolventes de petróleo adelgazan y limpian pinturas.

Para los riesgos de los pigmentos, consulte el Capítulo 10. Si la pintura contiene disolventes (véase el Capítulo 11).

¿Qué Son los Adhesivos?

La mayoría de colas y adhesivos son similares a las pinturas ya que son polímeros sintéticos o naturales. Los plásticos son polímeros sintéticos, como el cyanoacrylato súper pegamento y pegantes de emulsión de látex como los pegantes blancos de carpinteros. Los polímeros naturales incluyen el cemento de caucho de la savia de los árboles de caucho o de pasta de trigo.

La mayoría de los adhesivos son menos peligrosos de usar que las pinturas, ya que se utilizan en pequeñas cantidades. Pero todavía es necesario conocer sus riesgos ya que los artesanos pueden utilizarlos durante horas al día en aplicaciones que los ponen en íntimo contacto con los adhesivos.

Bases de Látex

Muchas bases de látex a base de agua, o vehículos para productos de revestimiento y adhesivos no son tóxicos por sí mismos, pero pueden contener aditivos tóxicos conservantes para evitar el moho y bacterias degradantes, como estabilizadores para mantener los ingredientes en suspensión, plastificantes para mantener la película de pintura flexible (en las pinturas de látex blanco y colas), antioxidantes para evitar la mezcla de oxígeno con los ingredientes, retardadores para frenar el tiempo, de solidificación, rellenos, agentes humectantes, y mucho más.

Estos aditivos afectan a características tales como el tiempo de secado y funcionamiento. Los peligros de muchos de estos aditivos no han sido bien investigados, y los fabricantes son a menudo reacios a divulgar la identidad de estos aditivos y es poco probable que se mencionen en las etiquetas.

Conservantes

Las bases de los conservantes pueden ser especialmente peligrosas, ya que su objetivo es matar a los microorganismos. La pintura común, el barniz y las conservantes de tintillas incluyen formaldehído (a veces en forma de paraformaldehído o formol), fenoles, compuestos de mercurio, cloro, y una serie de fungicidas y pesticidas comerciales.

A pesar de que estos aditivos estén presentes en pequeñas cantidades, han causado enfermedad en artistas. Por ejemplo, un artista de murales desarrolló envenenamiento por mercurio hace algunos años por el mercurio soluble de los conservantes utilizados en sus pinturas. En los EE.UU., el mercurio en los conservantes de pinturas para interiores no estaba prohibido hasta 1991, y la prohibición todavía no se extiende a las pinturas para arte y artesanía. Los conservantes de mercurio pueden ser utilizados en algunos países en pinturas decorativas.

Exposición a Ingredientes Base
Los ingredientes de bases de para pinturas y adhesivos se pueden dividir en componentes volátiles (se evapora en el aire) y no volátiles. Dado que los ingredientes no volátiles no son transportados por el aire, no suelen presentar ningún peligro para los artesanos a menos que sean utilizados en las técnicas que los hacen disponibles a ser inhalados, como la pintura en aerosol, o si ocurre un excesivo contacto con la piel. Por otra parte los ingredientes para bases volátiles pueden ser inhalados por los artesanos, mientras trabajan o mientras las superficies se están secando. Las pinturas de acrílico para arte, por ejemplo, por lo general contienen ingredientes que emiten gases de amoníaco y formaldehído, mientras se secan.

COVs
Algunos de estos ingredientes volátiles también pueden ser perjudiciales para el medio ambiente y puede causar smog o daños a la capa biosférica de ozono. Estos ingredientes son llamados compuestos orgánicos volátiles (COV) y están regulados en muchos países. Los fabricantes de pintura y barniz que hoy en día están reformulando para incluir cantidades más pequeñas de COV en sus productos**.**

Pinturas de Látex, Barnices y Tintillas Decorativas
Estas pinturas decorativas de pared, a menudo llamado "látex"; se pueden hacer de casi de cualquier plástico. La mayoría son de acrílico, sino de vinilo, de uretano, y hay disponible otras pinturas de látex a base de agua. Estas pinturas a base de agua, por lo general tienen dos biocidas (plaguicidas) en ellos más muchos, muchos aditivos:

1. Biocidas para proteger pintura húmeda en la lata contra las bacterias y el moho y que por lo general se evaporan en el aire cuando la pintura se seca;

2. Biocidas que se mantienen como sólidos en las pinturas para proteger a la película seca, y

3. Aditivos de muchos tipos. Puede haber hasta 30 diferentes productos químicos presentes en pequeñas cantidades, incluidos los antioxidantes, estabilizadores de congelación y descongelación, la lucha contra la desollarse agentes, agentes de control de la acidez, anticorrosivos y muchos más. La mayoría de estos productos químicos son complejos y con nombres largos. La mayoría nunca han sido probados por sus efectos en las personas. Algunos se espera que sean tóxicos sobre la base de su clase química, y algunos se considerarán COV, mientras que otros disolventes volátiles, no están regulados, ya que no dañan el medio ambiente.

Pinturas Decorativas de Aceite, Tintillas y Barnices
Estos sólo se fabrican ahora para pinturas especiales en la mayoría de los países porque contienen grandes cantidades de disolventes volátiles que dañan el medio ambiente. Si los utiliza, siga las precauciones de disolventes en el capítulo 11.

Pinturas Artísticas de Aceite
Las pinturas al óleo se hacen mediante la mezcla de pigmentos en los aceites como aceite de linaza. Las pinturas al óleo se diluyen y limpian con solventes tales como trementina. Debe proporcionarse suficiente ventilación Dilución para mantener baja la exposición a los disolventes. Algunas personas usan pinturas de aceite sin disolventes y limpian los pinceles y la piel con aceite para bebés seguidos de agua y jabón. Esta es una forma segura de trabajo y no requiere ventilación especial.

Las pinturas al óleo se mezcla con aceite adicional para que sean más líquidas y de causar la pintura al "seque" o "endurezca" en una película dura que ya no puede ser disuelto por solventes. El aceite de linaza es el aceite más común, pero también se utilizan las semillas de amapola, nogal, girasol, y algunos aceites sintéticos. Estos aceites contienen secadores químicos basados en metales tóxicos como el plomo, cobalto o manganeso. Los trapos y toallas de papel untados con estos aceites pueden inflamarse espontáneamente cuando el aceite se seca. Muchos estudios y tiendas se han incendiado por vapores de aceites que alcanzan las basuras y las encienden mucho tiempo después de todo el mundo ha dejado de trabajar.

Ahora ya están disponibles pinturas de aceite lavables en agua que eliminar la exposición al disolvente, ya que se pueden diluir y limpiar con agua. Estos materiales relativamente nuevos ya son fabricados por la mayoría de las principales empresas de materiales de arte. Los mismos pigmentos se utilizan en estas pinturas, pero no necesitan ventilación especial para usarlos con seguridad. Ellos son tan permanentes como los aceites tradicionales. Aún puede causar combustión espontánea y los trapos deben ser tratados como posibles riesgos de incendio.

Pinturas de Acrílico para Arte (emulsiones a base de agua)
Las pinturas sintéticas de acrílico para arte se componen de resinas acrílicas y pigmentos con muchos aditivos, por lo general incluye un estabilizador de amoníaco que contienen y a menudo formaldehído o algún otro conservante. Sin conservantes, la pintura permitirá el crecimiento de bacterias y el moho. Las pequeñas cantidades de amoníaco y conservante que se liberan durante el secado pueden causar irritación respiratoria y las alergias, pero también las emanaciones de moho y bacterias, que crecen sin conservantes. Muy poca ventilación es necesaria (por ejemplo, una ventana abierta.)

Pinturas Acrílicas (con base de disolvente)
Las pinturas acrílicas sintéticas son resinas acrílicas y pigmentos disueltos en disolventes. Los solventes deben ser identificados y la ventilación debe ser suficiente para mantener la concentración del disolvente en un nivel seguro.

Pinturas Alquídicas
Las pinturas alquídicas son las resinas alquídicas y pigmentos disueltos en disolventes. Proporcionar ventilación de dilución a una tasa suficiente para mantener las concentraciones de disolventes en los niveles seguros.

Pinturas de Caseína
Las pinturas de caseína están hechas de leche en polvo, pigmentos y conservantes. Algunos contienen hidróxido de amonio, que puede ser irritante para la piel y los ojos y el polvo de la pintura en polvo no debe ser inhalado. Hay por lo general conservantes muy fuertes añadido porque la caseína es una buena fuente de alimento para los microorganismos. Por lo general, no se necesita ventilación especial.

Tintillas
Las tintillas son principalmente de pigmentos o colorantes (capítulo 10) en suspensión en el agua, ya sea un producto químico o disolvente (véase el Capítulo 11).

Pinturas al Temple
Las pinturas al temple son pigmentos en suspensión en las emulsiones de sustancias como aceites, huevo, caseína, goma y cera. Se añaden conservantes para matar los microorganismos. Si no se utilizan solventes en estas pinturas, no debe ser necesaria una ventilación especial.

Barnices
Barnices son resinas naturales o sintéticas o ceras que normalmente se disuelven en solventes orgánicos. Aquellos disueltos en alcohol son menos tóxicos que los que contengan hidrocarburos aromáticos o trementina. Los barnices deben usarse siguiendo todas las precauciones para uso de disolventes en el capítulo 11.

Acuarelas (Pasteles Secos)
La Acuarelas están compuestas de pigmentos, conservantes (a menudo paraformaldehído) y aglutinantes como la goma árabe. Las acuarelas líquidas también pueden contener el agua, glicerina, glucosa, y otros materiales. Las acuarelas Líquidas y secas pueden liberar pequeñas cantidades de formaldehído, pero no debería ser necesaria una ventilación especial.

Normas de Seguridad en la Utilización de Pinturas, Barnices y Tintillas

1. **Obtener las fichas de datos de seguridad de materiales (MSDS)** de todas las pinturas, diluyentes, barnices, colorantes, lacas, etc. Si los pigmentos no están identificados en la etiqueta por el Índice de Color (CI), nombres o números, consulte a su proveedor sobre esta información (véase el capítulo 10).

2. **Evite las aplicaciones que produzcan polvillo en el aire** como el cepillado o pulverización. Estos procesos siempre requieren ventilación de escape local (véase el capítulo 5) o de protección respiratoria adecuada (véase el Capítulo 4). Cuando los materiales de revestimiento de superficie se aplican otros métodos, como pintura a brocha, con rodillo o inmersión, los únicos peligros son los ingredientes volátiles en los productos.

3. **Siga las precauciones en el capítulo 11, si los productos contienen disolventes volátiles**. Tenga en cuenta que puede haber ingredientes volátiles en las pinturas de látex que no estén manifiestos en las etiquetas o MSDSs.

4. **Utilice productos a base de agua en lugar de productos que contienen solventes**. Sin embargo, no asuma que los productos a base de agua no contienen disolventes. Compruebe el MSDS.

5. **Use los TLVs y otros datos sobre la toxicidad para elegir los solventes seguros** y proporcione guantes, protección para los ojos y ventilación (cuando vierta disolventes), (véase el Capítulo 11).

6. **No limpie pinceles con óleo con disolventes** ni deje las brochas sumergidas en solventes de la noche a la mañana. Hay muchos métodos de limpieza más seguros que incluyen la utilización de aceite para bebés seguido de agua y jabón, o utilizar algunos jabones para limpieza de pinceles desarrollado específicamente por los fabricantes para limpiar pinceles.

7. **Compre pinturas pre-mezcladas y evite los pigmentos en polvo**. Los pigmentos y pinturas son más peligrosos cuando se inhala el polvo seco (véase el Capítulo 10).

8. **Elija lugares para el estudio teniendo en cuenta la seguridad**. Los pisos, mesas y estanterías deben ser de materiales que pueden ser de fácil limpieza. Debe haber un lavabo ser a la mano. Aísle el estudio de espacios habitacionales. Nunca use o limpie las brochas y aplicadores en áreas de cocina.

9. **Planee el estudio con ventilación apropiada para su material**. Por ejemplo, si se usan solventes, que tenga suficiente ventilación de dilución para eliminar los vapores del estudio. Si se utilizan pigmentos o pinturas en polvo, planee una ventilación de escape local, como una campana química o estación de spray.

10. **Evite los procedimientos que produzcan polvo.** Lijar pintura seca, o superficies barnizadas, rociar pigmentos secos o tintes en pintura húmeda o pegamento, y otras técnicas que elevan el polvo debe evitarse o realizarse en un medio de escape local o al aire libre.

11. **Siga todas las normas de seguridad disolvente si usa productos que contienen disolventes**, y ponga atención especial a la seguridad contra incendios. Los trapos untados de aceites de secado como el de linaza o de amapola se inflaman espontáneamente. Colóquelos en un recipiente hermético de metal o en el agua.

12. **Evite el contacto con la piel** mediante el uso de técnicas que mantienen los materiales alejados de su piel, o use guantes (véase el Capítulo 7). Lávese las salpicaduras sobre la piel con métodos seguros, tales como frotar aceite para bebés en la piel seguido de jabón y agua. Nunca utilice solventes o blanqueadores para eliminar las salpicaduras de su piel.

13. **Use ropa protectora,** incluido un delantal de larga duración o enterizos si hay probabilidad de salpicaduras. Deje estas prendas de vestir en la tienda y lávelas con frecuencia y por separado de otras prendas de vestir.

14. **Evite la ingestión de los materiales**. Coma, fume y beba fuera de su estudio. Nunca sostenga los pinceles con sus labios o con los dientes. Lávese las manos antes de comer, fumar, aplicarse maquillaje y otros procedimientos de higiene personal.

15. **Trabaje en superficies fáciles de limpiar**. Limpie los derrames con prontitud. Trapee en húmedo y use esponja en pisos y superficies. No barra. Nunca use líquidos inflamables en estudios con suelos de madera o pisos con grietas y aperturas entre los elementos de piso.

16. **Elimine los residuos disolventes, pinturas** y otros materiales, de conformidad los reglamentos de salud, seguridad, y protección del medio ambiente.

17. **Siga todas las precauciones en el capítulo 7**.

Adhesivos

Los pegamentos y adhesivos se tratan en este capítulo, ya que también están hechos de sustancias naturales como el caucho o del mismo plástico que las pinturas de látex y barnices.

Monómeros y polímeros
Los plásticos se crean cuando un producto químico llamado "monómero" reacciona con sí mismo para formar grandes moléculas llamadas un "polímero". Los polímeros a menudo son largas cadenas de moléculas de monómero. Esta reacción se conoce como "la polimerización." Por ejemplo, cuando un llamado monómero de metacrilato de metilo es polimerizado, se convierte en polimetacrilato de metilo, más conocido como Lucite®.

La mayoría de los monómeros son muy tóxicos, pero una vez polimerizado, el polímero o resina no suele ser peligroso. Por ejemplo, el metacrilato de metilo es muy tóxico, pero Lucite® es esencialmente sólido de plástico no tóxico. Y este tipo de plástico se puede doblar y derretir.

Algunos polímeros son capaces de una segunda reacción en las largas cadenas que están unidas entre sí lateralmente (uno al lado de la otra). Esta reacción se denomina vinculación transversal. Por ejemplo, la resina de poliéster líquido se convierte en un material sólido, cuando se hace reaccionar con un agente de entrecruzamiento como el estireno. Estos polímeros se llaman "plásticos termoestables" porque no pueden ser doblados o fundidos. Un ejemplo de un plástico termoestable es la masilla de poliéster utilizada para la reparación de automóviles.

Iniciadores
Los iniciadores son productos químicos que causan la reacción de monómeros y resinas de para formar polímeros o enlazarse entre ellos. Se encuentran entre las sustancias químicas más tóxicas que contienen los plásticos. Los fabricantes pueden hacer referencia a estos productos químicos como activadores, catalizadores, agentes de curado, endurecedores, o secadores. En este libro el término "iniciador" será utilizado en la mayoría de los casos.

Polímeros Naturales
Las sustancias naturales también puede funcionar como los polímeros, como las proteínas complejas de la piel de conejo o en los cascos de caballos o el cemento de caucho de goma. La savia del árbol de caucho contiene una substancia química llamada isopreno, un monómero que puede reaccionar con el mismo para formar un polímero similar al caucho llamado poliisopreno.

Aditivos
Los adhesivos tanto naturales como sintéticos contienen aditivos. Incluso un pedazo de plástico transparente no es "puro". Además de los polímeros en sí, hay una gran cantidad de aditivos en plásticos. Estos agentes incluyen antiespumantes remanentes de fabricación, antioxidantes para frenar el envejecimiento, Inhibidores de luz ultravioleta para evitar el amarillamiento por el sol, plastificantes para mantenerlas suaves y muchos más.

Algunos de estos aditivos plásticos han estado en las noticias, en los últimos años. Algunos expertos sugieren que son la causa de algunos efectos en la salud reproductiva vistos en todo el mundo. Entre estos productos químicos están los ftalatos y el bisfenol A. Los plastificantes Pueden actuar como hormonas femeninas.

La Madre Naturaleza también poner una gran cantidad de aditivos en la savia del árbol de caucho. Algunos de estos aditivos son proteínas naturales que causan graves alergias que a veces ponen en peligro la vida. Algunas sustancias naturales también actúan como hormonas femeninas. Por ejemplo, El uso aceite de lavanda en productos para el cuidado de la piel se ha descubierto recientemente que causa el crecimiento de las tetillas en los muchachos.

Emulsiones de Polímeros a Base de Agua
Muchos polímeros se venden como emulsiones adhesivas a base de agua. Hay un gran número de ingredientes aditivos en estos productos que no se mencionan en la etiqueta ni se identifican en la ficha de datos de seguridad de materiales (MSDS). Y muchos de estos productos químicos están sin estudiarse, de modo que sus efectos tóxicos son desconocidos.

Látex de Caucho Sintético
Por "látex" se entiende cualquier sustancia de plástico o polímeros en un medio acuoso o esencialmente dispersión acuosa. El polímero en el látex puede ser un plástico poliacrílico, caucho de butadieno, uretano o cualquier otro polímero sintético o natural. El término "goma" se aplica a cualquiera de estos polímeros sintéticos o naturales que tengan propiedades únicas de la deformación elástica y la recuperación. Las "gomas" sintéticas no están químicamente relacionadas con el caucho natural.

Los peligros del plástico y latexes de caucho sintético se deben principalmente a sus muchos aditivos más que con el propio plástico. Los aditivos a menudo incluyen disolventes de éter de glicol, formaldehído, conservantes, estabilizantes que liberan amoníaco.

Plásticos Terminados
En lugar de trabajar con sistemas de resina, es más fácil y más seguro trabajar con hojas, películas, bolas, bloques o de plástico terminado. Aun así, cuando los plásticos se cortan o se calientan, se liberan productos de descomposición y estos productos pueden ser peligrosos. Los procesos en los que esto puede ocurrir incluyen el aserrado, el lijado, el corte con cuchillo o alambre caliente, moldeado a presión, perforación, trituración, encogimiento al calor, formado al vacío, fundición, quemado y la fusión. En general, los gases y humos producidos a partir de los acabados de plástico durante los procesos de alta temperatura suelen ser más peligrosos que los producidos a temperaturas más bajas.

Algunos plásticos son especialmente peligrosos para cortar o calentar. Entre ellos se encuentran el cloruro de polivinilo (que produce gas de ácido clorhídrico) y todos los plásticos que contienen nitrógeno, tales como el poliuretano, las resinas de melamina, urea formaldehído, y el nylon (que producen el gas de cianuro de hidrógeno).

Precauciones para el trabajo con plástico terminado

l. **Utilice buena ventilación de dilución o ventilación de escape local**. Uso refrigeración por agua o instrumentos refrigerados por aire, si es posible, para mantener al mínimo la descomposición. Use la temperatura más baja posible y proporcione ventilación cuando modele al color o al vacío.

2. **Añada aditamentos de vacío a lijadoras, sierras** y otras herramientas eléctricas para que recojan el polvo.

3. **Use gafas contra polvo y una máscara para polvo** si la electricidad estática provoca que las partículas se peguen a la cara y los ojos. Sin embargo, la máscara o respirador no le protegerá de todos los vapores orgánicos, gases ácidos y las emisiones de otros plásticos.

4. **No barra. Limpie cuidadosamente** todo el polvo con trapero húmedo o utilizando aspiradoras con filtros especiales.

5. **Use precauciones para solventes** cuando use adhesivos plásticos (ver Capítulo 11).

TABLA 7
PRECAUCIONES CON PEGANTES Y ADHESIVOS

La mayoría de los pegantes y adhesivos son polímetros sintéticos o naturales. Muchos son mucho menos peligrosos que las resinas fundidas y son usadas en pequeñas cantidades. Algunas comunes se enumeran a continuación en la siguiente Tabla.

Barras de pegamento: Materiales plásticos y/o mucílagos. No se conocen riesgos significativos.

Cemento de caucho (pegamento iris/cauchola) y caucho sintético: Los riesgos son principalmente los solventes en los cuales están disueltos (Ver capitulo 11). Vea el capitulo 8 para riesgos del caucho natural y el texto anterior para información acerca de caucho sintético.

Cianoacrilatos: El monómero es usualmente un químico llamado etil cianocrilato. Los nombres comerciales incluyen Super Glue® y Krazy Glue®. Los adhesivos son potentes irritantes respiratorios y oculares. El rápido tiempo de curación puede causar adhesión no planeada e inconveniente, para las partes de su cuerpo.

Exposy: Las resinas epóxicas pueden irritar la piel. Los endurecedores epóxicos son usualmente químicos (aminos) los cuales pueden causar alergias en la piel y el sistema respiratorio. Los Epoxis pueden también contener una gran variedad de solventes. Requieren ventilación y evitar el contacto con la piel.

Formaldehído urea, formaldehído fenol & resorcinol: Estas resinas pueden ser usadas como adhesivos a partir de sus soluciones solventes o las formadas en base a agua. También son los adhesivos más comunes para madera contrachapada y cartón comprimido. Emiten el gas formaldehído. El formaldehído fenol es más estable y libera menos formaldehído. Los adhesivos urea y resorcinol han sido ampliamente remplazados por los pegamentos epoxi, poliuretano y PVA.

Pegamentos derretidos con calor: Son usualmente polímetros de vinilo y liberan plastificadores ftálicos cuando son calentados. Requieren de ventilación.

Pegamento para papel de colgadura: Usualmente esta hecho de trigo o celulosa metálica y preservativos. Los pegamentos de trigo usualmente contienen grandes cantidades de pesticidas y fungicidas. Use los adhesivos de celulosa metálica porque no necesitan protección para insectos y es poco probable que contengan pesticidas. Estos no deberían tener riesgos significativos.

Resinas de acetato polivinilo (pvac): También conocido como pegantes blancos o amarillos, las resinas de acetato polivinilo, las cuales pueden ser co-polimerizadas con otros monómeros. Las marcas comunes para los PVAC son Elmer's®; Sobo®; y White Glue®. Cuando estas emulsiones son vendidas disueltos en solventes, los únicos riesgos son los solventes. Cuando no contienen solventes, son de muy baja toxicidad.

Resinas de alcohol polivinilo (PVA, PVAL, o PVOH): Hechos por medio de la alcoholisis de un polímetro acetato vinílico. Poseen los mismos riesgos de las resinas de acetato vinilo descritas anteriormente.

Resinas Uretanas: Los adhesivos uretanos de componente simple están hechos en ambos, en base a agua y en tipos de solventes. Lea el MSDSs y proporcione ventilación apropiada. Los adhesivos,

espumas y sistemas de fundición de resina uretana de dos compuestos, son muy tóxicos para ser usados en tiendas de arte comunes.

Siliconas: Dos tipos de resinas adhesivas son usadas en las artes. El más común es un producto de componente simple, el cual se cura absorbiendo la humedad atmosférica. El segundo más común es un sistema de dos compuestos (donde, la parte A y la parte B son mezcladas primero) el cual se cura por medio de un peróxido (ver la sección anterior de Peróxidos Orgánicos). Ambos sistemas pueden contener substancias, que son volátiles tales como solventes o ácidos. Requieren algo de ventilación y el uso de hojas de información del material, para evitar que la silicona contenga un químico llamado ketoxima etil métilico.

CAPÍTULO 13
METALES

Muchos materiales son usados por herreros, joyeros, vidrieros, soldadores y trabajadores de fundición. También los ceramistas, sopladores de vidrio y trabajadores de esmaltado usan varios óxidos metálicos y otros compuestos del metal. Los pintores usan pigmentos inorgánicos, que son compuestos metálicos y compuestos de metal polvorizado (Ver Capítulo 10). La gente que usa estos materiales necesita entender los riesgos de trabajar con estos metales.

¿Qué son las Aleaciones?
Los metales pueden ser calentados y fundidos juntos en casi cualquier combinación. Estas combinaciones son llamadas "aleaciones". La razón por la cual los metales son mezclados en aleaciones, es proporcionar propiedades especiales, como puntos específicos de fundición, dureza o color. Casi todos los metales usados en carpintería metálica son aleaciones. Es raro ver que se utilice un metal puro en trabajos de arte.

Los trabajos de metal deben saber la composición de sus aleaciones para que puedan trabajar con ellos de una manera segura. Por ejemplo, el latón es en un principio una aleación de cobre y zinc. Pero también puede contener cantidades no dañinas de plomo y arsénico. Las soldaduras de plata contienen metales tóxicos, como cadmio o antimonio que sirven para disminuir el punto de fundición de la soldadura. Las hojas de información sobre seguridad del material o la información completa de los ingredientes debe ser conseguido para todos los productos.

TABLA 8
COMPOSICIÓN DE ALEACIONES COMUNES

Alpaca: aleaciones de níquel/plata/zinc.

Bronce: las aleaciones de cobre/estaño que pueden contener pequeñas cantidades de plomo, fósforo, aluminio y/o silicona.

Latón: una aleación de cobre/zinc, la cual también contiene pequeñas cantidades de estaño, plomo, arsénico, manganeso, aluminio y/o silicona.

Metal blanco: Vea metales Britannia.

Metal Britannia, peltre, metal blanco: Existen básicamente dos tipos de aleaciones: 1) estaño/plomo/cobre o 2) estaño/antimonio/cobre.

Monel: las aleaciones níquel/cobre con pequeñas cantidades de carbón, manganeso, hierro, sulfuro y silicona.

Oro: aleaciones de oro y otros metales para producir oro blanco, oro amarillo y otros colores.

Plata: las libras esterlinas son plata con aleación de 7.5 de otros metales, usualmente cobre. Por lo general, otras aleaciones de plata son incluso menos puras.

Plomo: el plomo es usado para tipos de tuberías y baterías de carro, podría contener antimonio y otros metales.

Limaduras de metal y Metales pulverizados
Los juegos artificiales contienen metales pulverizados, por lo tanto no es de sorprenderse que las limaduras de metal y los metales pulverizados sean explosivos e/o inflamables en el aire. Los polvos de aluminio son particularmente reactivos. El bronce, el cobre y muchos otros metales pulverizados son también inflamables.

Por lo general, entre más finamente se encuentre dividido el polvo, más rápido el material se "quemaría" en el aire – y más explosivo es. Pero incluso partículas grandes se prenderían en fuego bajo las condiciones adecuadas. Los metales pulverizados pueden ser creados cuando los metales son triturados, lustrados y cortados.

Humos de Metal
La soldadura, la fundición y el soldar crea partículas de oxido de metal diminutos e invisibles llamados "humos". Cuando los humos son creados en grandes cantidades con la soldadura, pueden parecer como gases de colores azulados, debido a que las partículas son tan pequeñas que se mezclan en el aire para parecer azules. Estas diminutas partículas de humo pueden flotar por horas en el aire, luego se establecen en las superficies como polvo, lo que contamina todo el espacio de trabajo.

Inhalación de Partículas de Metal
Por lo general, entre más pequeña sean las partículas, pueden inhaladas más profundamente y son más probables de ser toxicas. Por esta razón, los humos de metal y las finas limaduras (partículas de menos de 10 micrones de diámetro) son con más frecuencia más toxicas que las grandes partículas de limadura de metal. Estas diminutas partículas se llaman comúnmente como, partículas "respirables".

Cuando son inhaladas, las partículas respirables de metales, tales como las de plomo y zinc se disolverán en sacos de aire de los pulmones y luego pasan a través de los sacos de aire de las membranas hacia el torrente sanguíneo. Luego estos metales se liberan para viajar a través de todo el cuerpo.

Otros metales, tales como el cerio, el berilio y el titanio, se disuelven muy despacio y no pueden pasar a través de los sacos de aire de las membranas. Estas partículas permanecerán en los pulmones por un largo tiempo, quizás la vida entera. Sus efectos se darán en los pulmones por si mismos.

Partículas grandes se remeten como limaduras "aspirables" (partículas del tamaño de 10 a 100 micrones). Estas se depositan en el recubrimiento de mucosa en varias longitudes de los tubos bronquiales en el pulmón. Estos polvos serán elevados y tragados por los mecanismos de limpieza de los pulmones (los cilios). De esta manera, las limaduras de metal son ingeridos y el cuerpo puede extraer los materiales tóxicos y desecharlos por el cuerpo a través del intestino.

Metales que contienen Gases
Algunos metales, como el arsénico y el antimonio, emiten grandes cantidades de gases tóxicos, cuando están en contacto con ácidos. Por ejemplo, esto podría suceder cuando los flujos de acido, los limpiadores o las pátinas (colorantes para superficies de metales), son usados con metales o

soldaduras, contaminadas con arsénico/antimonio. Cuando son inhalados, los gases del metal pasan fácilmente a través de los sacos de aire de las membranas hacia el torrente sanguíneo.

Compuestos de los Metales
Cuando los metales se combinan con otros elementos, estos se convierten en compuestos de metales. El ejemplo mas común es cuando el metal de hierro se combina con el oxigeno para crear óxido, lo cual se convierte en un compuesto llamo óxido de hierro. El óxido no es muy tóxico. Pero el hierro puede también combinarse con el cianuro para convertirse en cianuro férrico y este químico sería altamente tóxico. La toxicidad de los compuestos de un metal depende de la toxicidad de ambos, del metal y de la sustancia con la cual fue combinado.

Estándares de Exposición
La toxicidad de varios metales y de los compuestos del metal, ha sido cuantificada por la *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) en Valores Umbrales Limite (TLVs) y las Concentraciones de Aire en Vuelo en el Sitio de Trabajo Alemanas (MAKs). (Lea el Capítulo 2 para una descripción más completa de estos estándares). La siguiente tabla proporciona una comparación de estos estándares para algunos metales comunes. La tabla también demuestra como las partículas más finas (respirables) son usualmente más tóxicas y tienen más estándares restrictivos.

TABLA 9
VALORES UMBRALES LIMITE & CONCENTRACIONES DE AIRE EN VUELO EN EL SITIO DE TRABAJO ALEMANAS PARA METALES COMUNES & COMPUESTOS DE METAL

Sustancia	TLV-TWA (mg/m³)	MAK-TWA (mg/m³)
Escayola (sulfato de calcio)	10 (inhalable)	4.0 (inhalable)
Escayola – Limadura Fina	Ninguna	1.5 (respirable)
Limadura de Metal de Aluminio (partículas grandes)	10 (inhalable)	4.0
Limadura de Metal de Aluminio (partículas pequeñas)	5 (respirable)	1.5
Limadura de metal de estaño	2	Sin estándares
Limadura de cobre (partículas de todos los tamaños)	1 (inhalable)	0.1
Humo de Óxido de Cobre	0.2 (respirable)	Sin estándares
Limaduras de Cadmio	0.01 (inhalable)	MAK-1*
Cadmium Fumes & Dusts	0.002 (respirable)	MAK-1*
Berilio	0.00005 (inhalable)	MAK-1*

*Considérese un carcinógeno para el cual no existe un nivel seguro. **Mantenga la exposición al mínimo de lo posible.**

Riesgos de Contacto con la Piel
Cuando los materiales son en primer lugar fundidos o cortados, están brillantes y limpios. Pronto sus superficies se vuelven pálidas, oxidadas y deslustradas. Esto se debe a que los metales se combinan con químicos encontrados en el aire o el agua, como el oxigeno y el dióxido sulfuro. Esto también es por que con solo tocarse o manipularse, algunos metales tóxicos pueden ser dañinos si dichos compuestos de corrosión son trasferidos a la boca, cuando se ingieren o fuman.

Algunos metales también causan alergias en la piel. Muchas personas son sensibles al níquel, el cromo y el cobalto. El níquel es especialmente conocido por causar estas alergias. Recientemente fue encontrado que muchas personas han desarrollado brotes en sus oídos y cara, debido al recubrimiento de níquel de sus celulares. Los países europeos han establecido una norma llamada "Directiva Níquel" (*Nickel Directive*), la cual requiere que los fabricantes de joyería o cualquier otro producto de metal, que tenga contacto con la piel, se ponga a prueba en el laboratorio, para comprobar que el níquel no se encuentra en grandes cantidades.

Pocos metales pueden dañar la piel debido a que son inusualmente radiactivos o tóxicos. Por ejemplo, el berilio puede producir tumores en la piel, si este penetra piel cortada, y el uranio y el arsénico pueden producir cáncer de piel.

Además algunos metales son absorbidos a través de la piel hasta el torrente sanguíneo. Un estudio hecho en 1988 probó que el plomo pulverizado, el óxido de plomo y el nitrato de plomo, pueden ser absorbidos a través de la piel. Un estudio de seguimiento en 2002 mostró, que este plomo llega eventualmente dentro del torrente sanguíneo, de igual manera como el plomo inhalado o ingerido.

La absorción por la piel de otros metales y polvos no ha sido estudiada y es desconocido. Pero de acuerdo a los estudios sobre plomo, la suposición de que otros metales no son absorbidos por la piel, no es garantizado en estos momentos.

Fiebre de Gas de Metal
Los humos de metal, tales como el zinc, el cobre, el magnesio y el hierro, pueden causar fiebre de gas de metal. Esta enfermedad se parece a la gripa. Esta aparece usualmente después de 2 a 6 horas después de la exposición y los síntomas pueden incluir una fiebre, resfríos y dolores en el cuerpo. Parecen ser daños a corto plazo para el cuerpo, para episodios de fiebres de gases de metales causados por metales de baja toxicidad. Sin embargo, cuando los humos tóxicos tales como el cadmio son inhalados, los primeros síntomas parecen similares, pero pueden resultar en graves consecuencias o incluso la muerte.

Enfermedades del Sistema Nervioso
Una cantidad de metales son conocidos por afectar el cerebro y otras partes del sistema nervioso. Por ejemplo, el plomo, el mercurio y el manganeso, pueden causar efectos desde problemas psicológicos en bajas dosis, a un retardo profundo y parálisis para grandes dosis. La exposición crónica al manganeso puede causar una enfermedad similar a la enfermedad de Parkinson.

Cáncer
Algunos metales y/o compuestos contienen metales que son conocidos por ser sospechosos de causar cáncer. Se incluyen los metales o los compuestos de metales que contienen arsénico, berilio, cadmio, cromo (VI), cobalto, plomo, níquel, rodio, selenio y uranio. Es afortunado que estos

metales, con excepción del cobalto, pueden ser eliminados de la joyería, la cerámica y otras artes, sin dañar la calidad del producto y únicamente limitan ligeramente los colores alcanzados.

Efectos sobre el Sistema Reproductivo
Se conoce que algunos metales afectan la reproducción humana en varias etapas. Por ejemplo, la habilidad de fecundar o concebir puede ser dañada, un embarazo podría terminar en un aborto espontáneo, el feto podría afectarse o el nacimiento podría complicarse. Los metales a los que se les conoce que pueden causar estos efectos, incluyen el antimonio, el arsénico, el cadmio, el plomo, el manganeso, el mercurio y el selenio.

Enfermedades del Sistema Respiratorio
Las enfermedades del sistema respiratorio usualmente son causadas por irritación o alergia a los metales. Se han observado enfermedades del Asma en los trabajadores que trituran metales que contienen cobalto y cromo. La cicatrización en los pulmones (fibrosis) esta asociada con metales como el cerio y el berilio. De hecho una enfermedad progresiva e incurable llamada "enfermedad de berilio" ha sido vista en técnicos dentales que trituran difuntas prótesis dentales de una aleación que contiene solamente 1-2 partes de berilio. El berilio es también conocido como el carcinógeno de los pulmones.

Plomo: Un problema especial
Algunas de las actividades más riesgosas en las artes de metal involucran la exposición de plomo. Ejemplos de esto incluyen soldadura de desecho de metales pintados con pintura de plomo, "quemar" plomo de batería para obtener óxido de plomo para glaseado de cerámica, soldadura de plomo y fundición de aleaciones que contienen plomo. Todas estas prácticas deberían ser detenidas. No son solamente riesgosas para el trabajador, los productos que producen no son seguros para los consumidores. La mayoría de los países prohíben los productos que contienen plomo, por ejemplo la joyería, baratijas y juguetes. Además de la mayoría de los países han prohibido el metal, el vidrio o platos, tazas y ollas de cocina cerámicas que filtrarían el plomo en la comida.

Una razón para que las leyes estrictas es que en una reciente investigación, ha aumentado nuestro entendimiento de la toxicidad por plomo. Ahora se entiende que por más mínima que sea la cantidad de plomo que absorbamos, por la polución del aire y la contaminación de la comida y el agua podrían causarnos problemas de salud y reducir la habilidad mental en los niños. No podemos permitirnos que haya plomo adicional, desde objetos como productos de arte.

Aunque el plomo ha sido usado en el arte por cientos de años, es tiempo de que reconsideremos su uso. Incluso si decidimos tener sistemas de ventilación que remuevan los humos y limaduras de plomo de nuestros estudios, esto contaminaría el ambiente. El suelo donde su limadura de plomo ha sido depositada, permanecerá contaminado para siempre. La respuesta es buscar alternativas inmediatas al plomo.

Reglas de Seguridad General para Trabajar con Metales

1. **Identificar los metales presentes en sus materiales**. Solamente use metales y aleaciones para los cuales este disponible las Hojas de Información sobre Seguridad del Materiales. Las sobras de metales reciclados, no son materiales aceptables para hacer artes a menos que el artesano este totalmente seguro de lo que las sobras contiene, para asegurarse de que los clientes estarán a salvo.

2. **Eliminar metales altamente tóxicos** tales como el plomo, el cadmio, el níquel y el berilio de su trabajo. Nunca use aleaciones que contengan níquel en artículos que tendrán contacto con la piel del consumidor.

3. **Use sistemas de ventilación** para capturar limaduras de la trituración y al pulir y los humos para la soldadura, la soldadura con soplete, la fundición y al soldar. Limpie las limaduras que escapen de estos sistemas a diario.

4. **Evite el uso de metales pulverizados si es posible.** Si deben ser usados, sea consciente que son inflamables y/o explosivos. Mantenga alejado las chispas o descargas estáticas que puedan tener contacto, especialmente cuando este transfiriendo polvo de un contenedor a otro. Almacene los metales pulverizados en cabinas de almacenaje no inflamables o cabinas de seguridad para metales.

5. **Evite el contacto prolongado de la piel con metales**. Lávese las manos regularmente durante y después de trabajar.

6. **Use ropa de protección** incluyendo bata completa hasta el tobillo, zapatos y malla para el cabello (si se necesita). Deje estas prendas en el estudio para evitar llevarse limaduras a casa. Lave la ropa frecuentemente y de forma separada de otras prendas.

7. **Si se usa el plomo en cualquiera de sus formas, deben hacerse exámenes de sangre regularmente (al menos una vez al año)**. Siga las reglas sobre plomo de la ubicación en que usted trabaja.

8. **Siga las demás aplicaciones generales que se apliquen en el Capítulo 7.**

Soldadura
Todos los métodos de soldadura o corte de metal dependen tanto del calor del gas quemado como del arco eléctrico para hacer el trabajo. Existen más de ochenta tipos diferentes de soldadura, los cuales usan estas fuentes básicas de calor en diferentes formas. Pero en las artes, los tipos usados más comúnmente son la soldadura oxiacetileno, soldadura de arco corriente, soldadura de arco de gas de metal (gas metal inerte, MIG) y soldadura de arco de gas tungsteno (gas tungsteno inerte, TIG). Algunos artistas usan además maquinas de soldadura que hacen pequeñas soldaduras repetitivas para unir las piezas pequeñas de joyería u objetos de arte. Todos los tipos de soldadura pueden ser extremadamente riesgosos.

Entrenamiento
Una soldadura segura requiere de conocimiento, entrenamiento y comprensión de códigos y reglamentos aplicables para la salud y la seguridad. Ni este libro ni otra fuente secundaria de información deberían considerarse como un todo, acerca de las prácticas de salud y seguridad de soldadura. En lugar de esto, los soldadores y sus empleados deben seguir las precauciones exigidas por sus estándares industriales federales, estatales o de provincia. El riesgo más grande para los soldadores es la falta de entrenamiento.

En vez de tener un entrenamiento formal, la mayoría de los artesanos aprende a soldar, observando a otros soldadores (usualmente no calificados). Además, frecuentemente sueldan con equipo antiguo y con poco mantenimiento, alojado en espacios no ventilados, los cuales están ubicados cerca de otras actividades y no son compatibles con los requerimientos para fuego y eléctricos, impuestos para soldar.

Peligros
Los riesgos para la salud incluidos todos los riesgos de los materiales, se discuten más adelante. Además están en riesgo de radiación, calor, ruido, humos y gases de los procesos de soldadura y los gases de los cilindros comprimidos. (Ver Capítulo 2 para mayor información de radiación, calor, ruido). La protección para estos riesgos es un tema extraordinariamente complejo y existen diferentes reglas para diferentes tipos de soldadura. Esto va más allá del enfoque de este manual, como para cubrir este tema en detalle. Sin embargo, proporcionaremos información general acerca de las reglas de seguridad para soldar.

Precauciones para la Soldadura

1. **Reciba entrenamiento formal**, preferiblemente por escuelas reconocidas de soldadura.

2. **Planee que las tiendas de soldadura se encuentren al menos a 35 pies de distancia, de todos los materiales inflamables y combustibles.**

3. **Obtenga las hojas de información sobre seguridad del material (MSDS) de todos los materiales** incluyendo los gases y soldadura comprimidos y las barras de soldadura con soplete. Obtenga completa información de los compuestos de los metales a ser soldados. Evite materiales que emitan metales altamente tóxicos tales como berilio, torio, cadmio, antimonio, etc. Nunca trabaje con metales de composición desconocida, metales pintados o baratijas o metales encontrados a menos que la ventilación proporcione una remoción total de los humos de soldadura.

4. **Proporcione ventilación** para protegerse de los gases, los humos y acumulación de calor. Equipe las tiendas con sistemas de escape de ventilación local, como mesas de corriente descendente o escapes de ductos flexible humo que capturen los humos de soldadura y los gases desde su fuente. Trabajar en exteriores podría reducir la exposición, pero existen varios casos documentados de enfermedades que han sido resultado de cortes y soldaduras al aire libre, incluso en condiciones de viento.

5. **Use protección respiratoria cuando sea apropiado**. Tenga en cuenta que ningún respirador purificador de aire protegerá a los usuarios de todos los contaminantes en los humos de soldadura. Los filtros HEPA detendrán los humos de metal, pero no ofrecen protección de los contaminantes gaseosos. Algunos respiradores proveedores de aire pueden proveer soldadores con aire fresco. Estos son costosos y necesitan de mantenimiento y entrenamiento constante para ser usados de manera efectiva.

6. **Aísle el área de soldadura**. El aislamiento protege a otros trabajadores de la exposición a radiación directa o reflejada. Las paredes, los cielos rasos y otras superficies expuestas, deben tener terminados opacos, los cuales pueden ser obtenidos a partir de pinturas no reflectivas. Pantallas o cortinas portátiles, resistentes al fuego e impermeables con UV, pueden comprarse para aislar las áreas de soldadura y separar las estaciones de soldadura individual.

7. **Use protección ocular** como gafas protectoras o caretas para proteger cada soldador de el tipo específico de soldadura que este realizando. El equipo protector para cara y ojos debe ser limpiado cuidadosamente después de cada uso e inspeccionado rutinariamente por daños, especialmente por

daño por luz en las caretas. Un lente rasguñado permitirá que la radiación lo penetre y este debe ser reemplazado.

Los visitantes y otros trabajadores cercanos, deben evitar mirar la soldadura y deben usar gafas de seguridad. La protección ocular para visitantes puede estar hecha de vidrio claro o un plástico claro especial, debido a que el UV se debilita por la distancia y puede ser fácilmente detenido por lentes claros.

8. **Protección auditiva** usando tapones de oídos, orejeras y otros dispositivos resistentes al fuego, si es necesario.

9. **Use ropa protectora**. Los pantalones y camisetas de manga larga pueden proteger las piernas y los brazos. Muchos soldadores prefieren las telas de lana, porque aíslan a los soldadores de los cambios de temperatura y por que emiten un fuerte olor de aleta cuando son calentados o quemados. Nunca use telas de poliéster o sintéticas que se derritan o adhieran a la piel cuando se queman. Los pantalones y las camisas no deberían tener bolsillos, puños o prenses donde las chispas puedan caer.

Los zapatos deberían ser de tal manera que las chispas no puedan caer en ellos. Use zapatos con punteras de acero, en caso de que objetos pesados sean soldados. El cabello debería ser cubierto o ataco en la parte de atrás. Use guantes con la soldadura de arco eléctrico. Delantales de cuero, mallas, salpicaderos y protectores de brazos podrían necesitarse para algunos tipos de soldadura. No use ropa protectora de asbesto.

10. **Siga todas las precauciones generales del Capítulo 7**.

Seguridad para Cilindros de Gas Comprimido

Los cilindros de gas comprimido se usan en muchos procedimientos de trabajo en metal. Son bombas o cohetes potenciales si se rompen o si las válvulas o reguladores se rompen. Pueden causar daño incluso a 100 yardas alrededor. Las diferentes clases de gases dentro de los cilindros, son riesgosos por si mismos. Existen tres tipos de gases riesgosos:

Oxigeno: No se enciende por si mismo, pero materiales de combustión corriente como la madera, la ropa o los plásticos se quemarían violentamente o incluso explotarían cuando son inflamados en presencia del oxigeno. Nunca use el oxigeno como un substituto del aire comprimido.

Gases de combustión: Acetileno, propano, y butano son algunos gases de combustión. Son inflamables y pueden quemarse y explotar.

Gases de blindaje: Estos son usados para proteger procesos tales como soldadura MIG y TIG e incluyen argón, dióxido de carbono, helio y nitrógeno. Son inertes incoloros e insaboros. Si se almacenan en espacios confinados, tales como áreas cerradas de fundición, estos reemplazan el aire y pueden asfixiar a los que se encuentren en el área.

Reglas de Seguridad General para Cilindros de Gas Comprimido

1. **Aceptar únicamente los cilindros que hayan sido probados y aprobados** por la agencia de gobierno responsable de tal prueba en su país.

2. **Los cilindros que sean muy grandes como parta cargarse fácilmente podrían ser enrollados sobre su extreme inferior, pero nunca arrastrados.**

3. **Proteja los cilindros de fisuras, abrasiones, caídas o que se golpeen unos con otros**. Nunca use los cilindros como rodillos, soportes o cualquier otro propósito diferente del propuesto por el fabricante.

4. **No force los dispositivos de seguridad de las válvulas.**

5. **Devuelva los cilindros vacíos al vendedor.** Márquelos claramente con "VACÍO". Cierre las válvulas y reemplace las tapas de protección de las válvulas.

6. **Piense que los cilindros están siempre llenos** (incluso cuando estén vacíos) y manéjelos mucho cuidado. Los accidentes han sucedido cuando los contenedores "vacíos" bajo una presión parcial han sido mal manejados.

7. **Siempre asegure los cilindros** encadenándolos, atándolos o cubriéndolos y siempre úselos en posición vertical.

8 **Almacene los cilindros en áreas frías, bien ventiladas o al aíre libre en posición vertical** (a menos de que el fabricante indique lo contrario). La temperatura de un cilindro nunca deberá exceder los 130º Fahrenheit. Almacene los cilindros de oxigeno por separado de los cilindros de combustible y los materiales combustibles.

Soldar

Soldar es un método para rellenar una unión o costura con aleaciones de metal los cuales se derriten a temperaturas más bajas de los materiales que son soldados. El recubrimiento de estaño es un tipo especial de soldadura en la cual las áreas de metal son cubiertas con una superficie de soldadura.

Los soldadores pueden contener un gran número de metales incluyendo el plomo, el estaño, el cadmio, el zinc, el arsénico, el antimonio, el berilio, el indio, el litio y la plata. Use las hojas de información sobre seguridad del material para identificar todos los constituyentes de metal de su soldadora, de manera que los altamente tóxicos puedan ser evitados.

Antes de soldar o soldar con soplete, el metal debe ser limpiado y desengrasado. Los limpiadores y desengrasados contienen usualmente solventes, cáusticos y/u otros ácidos.

Los flujos son productos que pueden ayudar a la soldadura derretida a adherirse al metal. Los flujos ácidos inorgánicos tales como aquellos que contienen zinc y otros cloruros son bastante usados. Las soldaduras orgánicas que contienen ácidos grasosos trabajan bien con plomo y cobre. Las soldaduras con colofonia son usadas principalmente para trabajos eléctricos con cobre. Flujos de floruro trabajan muy bien con diversos metales y se usan usualmente con soldaduras de estaño. Sin embargo, los flujos que contienen floruros son muy tóxicos.

Durante la soldadura una columna de humo se levanta y puede ser inhalada, La pluma contiene una variedad de productos descompuestos de los materiales en los flujos y los humos de metal. Estas sustancias pueden causar irritación visual y respiratoria, alergias y en algunos casos, envenenamiento

por metal. Abrir ollas de estaño en donde los objetos metálicos son colocados en soldaduras derretidas, pueden causar grandes cantidades de humos metálicos.

Una vez que los metales son soldados con soplete o soldados simplemente, las uniones se limpian de los químicos de flujos residuales. Los productos de limpieza pueden contener solventes, ácidos, cáusticos o amoniaco. Algunos productos de limpieza generan gases tóxicos cuando se mezclan.

Muchos químicos diferentes pueden ser usados para lustrar superficies soldadas normalmente o con soplete. Dos de los más riesgosos son de macilla (óxido de estaño) o blanco de yeso (carbonato de calcio).

Precauciones al Soldar

l. **Obtenga las hojas de información sobre seguridad del material (MSDS)** y la composición completa de todas las soldaduras. Evite los metales altamente tóxicos que contengan aleaciones que posean arsénico y cadmio.

2. **Evite el uso de soldadura de plomo.** Si las soldaduras de plomo son usadas en el trabajo, los empleados deben conocer las reglas locales para proteger a sus empleados.

3. **Obtenga información de los ingredientes de los flujos**. Escoja el flujo más seguro para el trabajo. Evite los flujos floruros. No mezcle flujos.

4. **Use gafas protectoras** que protejan los ojos de radiación infrarroja y vapores irritantes. Use guantes cuando trabaje con solventes, ácidos o agentes limpiadores cáusticos. Minimice el contacto de la piel con los flujos. Use ropa resistente al calor.

5. **Tenga a la mano los primeros auxilios, agua fría e hielo para heridas menores.**

6. **Proporcione salidas de ventilación locales.**

7. **Use métodos de soldadura de hierro de pistola o eléctrico** en la llama abierta uniendo o calentando los hierros. Evite abrir las ollas de riego de "estaño", a menos que excelentes escapes locales sean instalados.

8. **Obtenga información de los ingredientes de los limpiadores y desengrasantes metálicos y escoja los más seguros**. Proporcione escapes locales para productos que emitan gases y vapores. No mezcle agentes limpiadores a menos de que este seguro, que estos no puedan reacciona adversamente entre ellos. Use macilla o blanco de yeso para limpiar cuando sea posible.

9. **Practique una buena limpieza general**. Humedezca los pisos de estopa y las mesas de esponja para controlar el polvo, que puede contaminarse con partículas de humo de metal.

10. **Siga todas precauciones aplicables en el Capítulo 7.**

Fundición de metales

La fundición de metales involucra el colocar el metal derretido dentro de un molde (por gravedad o fuerza centrífuga). En la construcción de algunos moldes, una forma positiva de cera o plástico, es

quemada para liberar el cuarto del metal, Los metales pueden ser fundidos en cualquier tamaño, desde piezas diminutas de joyería hasta grandes esculturas fundidas. El trabajo de fundición especialmente riesgoso. Los riesgos en la fundición son de todo tipo e incluyen exposición a materiales de molde, patrones de quemaduras, y trabajar con materiales líquidos.

Uno de los riesgos asociados con la fundición, son los riesgos de los diferentes tipos de moldes, en los que el material fundido es derramado. Algunos de estos incluyen lo siguiente:

Moldes de Canal: se hacen por medio de la talla en tufa (una roca porosa suave) o mezclando escayola con piedra pómez con piedra pómez Libre de silicio puede encontrarse en revestimientos de yeso y algunas piedras pómez y tufas. Estos polvos pueden causar silicosis y cáncer.

Modalidades de Jibión están hechas presionando figuras pequeñas (usualmente piezas de joyería) en jibiones (la parte interna de la concha de la jibia). Luego el molde es pintado con flujo bórax y envases de agua (silicato de sodio). Todos estos polvos son irritantes oculares y respiratorios.

Moldes de Arena están hechos de fundición o vaciado de arena, el cual es usualmente silicio y aglomerantes. La arena es muy riesgosa a menos que sea tratada con químicos aglomerados, los cuales previenen que el polvo respirable se convierta en uno transportado por el aire. Los aglomerados en arenas fundidas pueden ser químicos orgánicos tales como glicerina y aceite de linaza el cual se endurece cuando se calienta. Las arenas de silicio a muy bajas temperaturas son usadas. Los aglomerados en estas arenas, son usualmente resinas sintéticas tales como ura-formaldehído, uretanos y otros plásticos. Los gases tóxicos pueden ser emitidos cuando las resinas son retiradas durante el vaciado de fundición. (p.e. cianuro de hidrogeno y isocianatos)

Las liberaciones en el molde pueden incluir harina de silicio, esteatita (talco) o grafito. La harina de silicio es una especial fuente tóxica de silicio a causa del pequeño tamaño de sus partículas.

Moldes para Vaciado Perdido de Cera esta hecho con revestimiento de teso, el cual contiene harina de silicio o cristobalito, yeso, osunado (arcilla cocinada) y arcilla. En el pasado, el asbesto era agregado a este material. El asbesto o la fibra de cerámica podían ser usados para bordear los contenedores de revestimiento. Los moldes de concha eran usados con compuestos acuosos de agua y silicio, silicio fundido o zirconio y algunas veces con alicato etílico. El molde resultante es calentado en un horno para formar una cerámica tipo concha.

El Cristobalito, la harina de silicio y el silicio fundido pueden causar silicosis y cáncer. El asbesto en cualquiera de sus forman puede ser un riesgo de cáncer. La fibra de cerámica también podría causar enfermedades relacionadas al asbesto. El silicato etílico es altamente tóxico por inhalación y contacto con los ojos. Es un irritante y puede causar daño de hígado y riñones.

Patrones de Quemado
Los patrones para moldes de vaciado de metales, deben ser de cera, espuma de poliestireno, y otros plásticos. Todos estos liberan sustancias tóxicas cuando se queman, para abrir el molde para el metal.

Derritiendo y Vaciando
Del vaciado centrifugo pequeñas cantidades de metal pueden ser fundidas con sopletes. El vaciado centrífugo puede ser peligroso. Si no esta balanceado el metal puede ser desechado. La mayoría de

los escudos que rodean los vaciadores centrífugos, no deberían ser capaces de proteger a los presentes, si el brazo se rompe durante el vaciado.

Precauciones para el Vaciado

1. **Prepárese para cumplir con las reglas de salud y seguridad** en lo que respecta al trabajo de fundición y vaciado de metales y obtenga las Hojas de Información sobre Seguridad del Material y la lista de ingredientes para todos los metales, moldes y materiales patrones usados.

2. **Reemplace el revestimiento de los productos de molde** que contienen harinas de silicio y cristobalito con materiales sin cristobalito, tales como el zirconio, cuando sea posible. No use asbestos. Escoja arenas de fundición en vez de arenas frías establecidas y aglomerantes de resina.

3. **Trabaje con escapes de ventilación local y use protección visual si se utilice silicato etílico**

4. **Proporcione control de polvo, ventilación y/o protección respiratoria** para evitar irritación, sensibilidad y silicio que contenga materiales de molde. Gafas protectoras para polvo serán usadas, si la limadura es levantada.

5. **Use agentes seguros liberados de molde tales como el grafito**.

6. **Proporcione escapes de ventilación local para retirar cualquier patrón**. Sea cuidadoso en especial con la generación de gas cianuro de hidrogeno para nitrógeno contenido en patrones de plástico.

7. **Proporcione escapes de ventilación para operaciones de vertimiento**. Las calderas y los hornos para moldeado, retiro y derretimiento de metal deberían estar equipados con escapes de ventilación local, tales como extractor de olores.

8. **Evite vaciado en plomo**. Si el plomo es usado en el trabajo, los empleados deben estar preparados para cumplir con reglas complejas, proporcionar exámenes de sangre por plomo, etc.

9. **Use ropa protectora** apropiada al tipo de vaciado que se este realizando. Para trabajos de fundición, siga las reglas de ropa protectora Use gafas de protección infrarrojas siempre que trabaje con materiales incandescentes. Si los metales fundidos pueden salpicar, use caretas, mangas largas y sacos de lana de cuello alto, mallas aislantes, chaqueta, delantal, guantes y zapatos (con puntera si se esta levantando materiales pesados). Ate el cabello en la parte de atrás o use malla para el cabello.

10. **Tenga a la mano el botiquín de primeros auxilios, agua fría e hielo para quemaduras**.

11. **Colocar avisos en caso de emergencia y procedimientos de evacuación** y entrene a los empleados en el uso de los extinguidores (los sistemas de riego no pueden ser usados en las fundiciones u otros lugares donde las calderas o donde el metal derretido sea usado) Realice simulacros de incendio regularmente.

12. **Instale detectores de monóxido de carbono** en áreas donde este ubicado el equipo de combustión de gasolina, como por ejemplo en calderas u hornos.

13. **En caso de vaciado centrífugo**, asegúrese de que el equipo este bien balanceado y que el escudo protector esta en buenas condiciones.

14. **Use protección respiratoria** cuando se termine o se disponga de los moldes que contienen silicio. Practique una buena limpieza general. Humedezca los pisos de estopa y las mesas de esponja para controlar el polvo, que puede contaminarse con materiales de molde y limaduras de metal.

15. **Siga todas precauciones aplicables en el Capítulo 7.**

Riesgos para los Herreros

La herrería o forja es el proceso de martillar los metales en caliente o frío para darles forma. Los *herreros* trabajan con hierro, los *plateros* forjan la plata y así sucesivamente. Las herramientas usadas en estos procesos son los martillos, mazos, bloques de metal y yunques. Las calderas usadas para forja caliente queman carbón, coque, aceite o gasolina.

Ruido

El martillado percusivo en metal produce ruido, el cual es muy destructivo para la audición. Incluso en los años 1700s, Ramazzini (el padre de la medicina ocupacional) observo que los herreros de estaño se quedaban sordos por el sonido del martilleo.

Gases de Combustión

Los productos de combustión tóxicos, tales como el gas del monóxido de carbono, son emitidos por las calderas de forja. Los sistemas de ventilación como por ejemplo los extractores de olores solamente pueden proporcionar una protección parcial de estos gases, debido a que los fuelles usados para ventilar los carbones soplarían otras emisiones del área de entrada de la campana.

Otros Riesgos

Otros riesgos incluirían la radiación infrarroja dada por las calderas y el metal caliente, el cual puede ser dañino para los ojos y quemar la piel. El trabajo pesado en un ambiente caliente puede causar estrés por calor. Algunas clases de herreros usan soluciones ácidas de vinagre para limpiar el metal caliente.

El fuego es una amenaza constante. Los trabajadores se entrenan en los procedimientos en caso de incendio y en el uso de extinguidores (otros controles tales como los rociadores automáticos, no pueden ser usados en áreas de forja caliente).

Precauciones para Herreros

1. **Instale materiales a prueba de fuego y que absorban el sonido** en los pisos y paredes de la tienda donde sea posible.

2. **Proporcione grandes cantidades de escapes de ventilación y extintores de olor** para forjas y calderas. Ventilación general adicional en las tiendas será necesaria para los herreros y otras forjas calientes, para reducir el calor y la salida de gases tóxicos que están flotando fuera del rango del campo de captura de la campana por medio de los fuelles.

3. **Instale detectores de monóxido de carbono** en áreas donde las forjas y las calderas no estén ubicadas.

4. **Planifique cuidadosamente en caso de incendio**. Elimine todos los combustibles de las áreas que rodean las forjas y las calderas. No instale rociadores automáticos sobre los procesos calientes. Consulte a los jefes de policía y/u otros expertos que le aconsejen en el uso apropiado de los sistemas y extinguidores para incendios.

5. **Proporcione instalaciones de baño y separe las habitaciones limpias para descansos en el trabajo** Es necesario que los herreros puedan ir a lavarse y puedan retirarse a un área limpia a tomar algunos fluidos para reemplazar aquellos que han perdido en la transpiración, también almorzar, etc.

6. **Proporcione el botiquín de primeros auxilios,** agua fría e hielo para quemaduras menores. El agua debe estar disponible para ser bebida con frecuencia, para enfriar el metal, etc.

7. **Obtenga la información de los ingredientes de todos los materiales** usados en el trabajo y realice las precauciones apropiadas. Por ejemplo, Si los solventes son usados, siga toldas las reglas de seguridad para solventes. (Vea Capítulo 11).

8. **Nunca permita desordenes o posibles riesgos en el área de trabajo.**

9. **Use tapones** u otras protecciones para la escucha, si es necesario.

10. **Use gafas de protección** para proteger sus ojos de la radiación infrarroja (ver Capítulo 2).

11. **Use ropa protectora**: mangas largas, camisas de algodón entrelazada o lana, guantes de cuero y zapatos seguros. Átese el cabello en la parte de atrás o use malla para el cabello. Deje la ropa en la tienda para evitar llevarse limaduras a casa. Lave la ropa frecuentemente y sepárela de otra ropa.

12. **Use guantes y gafas protectoras** cuando maneje ácidos, cáusticos o solventes. Si el metal caliente es colocado o limpiado con ácido o Sparex, proporcione los guantes, las gafas protectoras, la ropa protectora (p e. delantales de caucho) y la ventilación para dejar escapar los gases que salen del baño.

13. **Instale una estación de lavado** cerca a las áreas en que los ácidos, los vertimientos o solventes sean usados. Si el herrero esta afuera o dentro del área donde no haya plomerías, esas estaciones de lavado portátiles, proporcionan 15 minutos de lavado continuo.

14. **Siga todas precauciones generales aplicables del Capítulo 7.**

CAPITULO 14
MINERALES

Los minerales son combinaciones de metales con otros químicos orgánicos, son usualmente encontrados en depósitos geológicos tales como roca, menas y arcillas. También se pueden hacer de manera sintética. Los minerales son en primer lugar materia prima usados en tallado de piedra, trabajo de tallado (piedra preciosas y semipreciosas), arcilla de cerámica y químicos de vidriería, la mayoría son abrasivos tales como la lija y el Trípoli, ladrillos refractores para equipos de alta temperatura, cemento y mortero de mampostería, entre otros.

Minerales Naturales

Los procesos geológicos tomaron miles de años para hacer nuestros minerales. Estos procesos raramente se crean como minerales puros. En vez de eso, los minerales por lo general contienen muchos contaminantes. Por ejemplo, los minerales de arcilla para fuego están usualmente contaminados con carbón y asfalto. Y los minerales como el talco (un jabón de piedra o un polvo de talco) contienen usualmente silicio y muchos minerales diferentes al talco. El rastro de impurezas del metal es el responsable por los colores únicos de los rubíes, zafiros y otras gemas.

Minerales Sintéticos

Por miles de años, los alfareros han convertido sintéticamente los minerales de un lado a otro en sus hogueras y hornos. Hoy en día los fabricantes modernos pueden usar procesos mas sofisticados para hacer minerales como diamantes, polazos y otras gemas sintéticas. El aislamiento de las fibras de metal puede ser hecho sintéticamente para funcionar justo como los asbestos. Entonces no debería ser sorpresivo, que muchos materiales sintéticos tienen efectos en la salud similares a aquellos de los minerales naturales.

Riesgos Minerales vs. Químicos

Los químicos inorgánicos en la mayoría de los materiales se organizan en una estructura de cristal. Los artesanos necesitan información tanto de la composición química (análisis químico) como de la estructura de cristal (análisis mineral) de estos materiales, porque ambos pueden afectar la salud.

Algunos minerales contienen químicos muy tóxicos. Estos químicos tóxicos pueden afectar el cuerpo, si son solubles – (liberados del mineral en los fluidos corporales). Por ejemplo, 8un mineral de plomo llamado galena, liberará plomo dentro del cuerpo causando envenenamiento.

La estructura cristal del mineral también puede afectar la salud. Por ejemplo, los minerales de asbesto están hechos de químicos inofensivos como el manganeso y los silicatos de calcio. Pero los minerales de asbesto poseen cristales microscópicos de tipo aguja, los cuales pueden penetrar los tejidos de los pulmones y causar cáncer.

Enfermedades por la Inhalación de Minerales

La mayoría de los minerales usualmente no causan síntomas obvios cuando son inhalados. En grandes cantidades podrían causar una resequedad o irritación temporal en el sistema respiratorio. Es años más tarde en que los síntomas de enfermedades más graves ocurren.

Las mayores enfermedades que ocurren por inhalación de minerales son: 1) fibrosis pulmonar y 2) cáncer.

Fibrosis Pulmonar

Cada mineral puede causar su único tipo de daño. Los doctores identificarán estas enfermedades, usando el nombre del mineral y finalizándolo con: "osis". Por ejemplo, talcosis es causada por la inhalación de talco. La asbestosis es causada por inhalar asbestos.

Cáncer

Pequeños y punzantes cristales de silicio, grandes cantidades de cristales de asbestos y quizás los pequeños planos cristales fibrosos de talco, pueden causar cáncer de pulmón cuando es inhalado. Estas enfermedades no se desarrollan hasta después de 10 a 20 años, de que la persona ha inhalado los cristales.

Los asbestos y otros minerales de fibra (p.e. erionita) pueden ser usados en clases especiales de cáncer llamado mesotelioma. Este es un cáncer que forra el pecho, el abdomen o el corazón y esto ocurre normalmente 20 a 40 años después de la exposición. Mesotelioma es inevitablemente fatal y ha sido responsable por las muertes de 3 artesanos estadounidenses, que estuvieron expuestos a talco contaminado con asbesto en su arcilla – un hacedor de muñecas, un alfarero y un clasificador de baldosas de cerámica.

Caolín y otros Materiales de Arcilla

El "caolín" es un termino usado para descubrir las arcillas blancas que contiene minerales blancos, caolinita. Sin embargo, el termino "arcilla" se refiere a todos los 30 diferentes minerales que forman una mezcla plástica con agua y que pueden ser calentados a grandes temperaturas en una sustancia durable. Las más utilizadas en cerámica son minerales cuyas estructuras de cristal son construidas en óxido de aluminio, silicio y agua. Otros metales pueden estar presentes en la estructura de algunas arcillas.

Teniendo en cuenta que las arcillas son sacadas de la tierra, estas usualmente contienen muchas impurezas. El mayor riesgo asociado con la arcilla es la presencia recurrente de cantidades significativas de contaminación por silicio. Pero algunas arcillas por si mismas pueden causar enfermedades de fibrosis de pulmón.

Fibras Minerales Sintéticas

Las fibras minerales sintéticas incluyen las fibras de cerámica, lana de vidrio, lana mineral y lana de roca. Las investigaciones comienzan a mostrar que los materiales microscópicos inertes de tipo aguja, tanto si son de origen de asbesto, de vidrio o de cerámica podrían causar enfermedades en los pulmones y cáncer. La Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer (IARC) clasifico las fibras refractarias de cerámica como "como posibles carcinógenos para los humanos". Y muchos expertos sospechan que todas estas fibras pueden causar cáncer.

Fritas

Fritas son minerales sintéticos usados en el vidriado, esmaltado de cerámicas y en coloración de vidrios para superficies de vidrio teñido y soplado. Las fritas están hechas al fundir compuestos de metal como silicio y otros ingredientes, en un vidrio y luego reduciendo el vidrio aun polvo. Esto se hace con la creencia errónea de que al fritarlo, esto los transforma en

metales insolubles y seguros. Esta teoría esta mal. Se conoce que las fritas de plomo se liberan al cuerpo cuando sus limaduras son inhaladas o ingeridas.

Las fritas libres de plomo podrían contener barrio, litio y otros metales tóxicos. La prudencia dicta que todas las fritas sean tratadas, como si sus ingredientes de metal fueran una fuente de exposición.

Trabajo en Vidrio de Color
El vidrio esta hecho de la misma sustancia que constituye las vidrierías y las fritas, pero no poseen una forma cristalina o estructurada. El vidrio puede ser fabricado en una variedad infinita de compuestos. Los vidrios naturales, como la obsidiana y la piedra pómez, también varían en su composición.

Cuando el vidrio es pulido o molido, las limaduras creadas liberarán los metales en el vidrio justo como las fritas lo hacen. La toxicidad del vidrio en polvo dependerá de los metales que contenga. El vidrio pulido o molido puede irritar lo ojos la piel y el sistema respiratorio de forma mecánica. Por ejemplo, las limaduras a partir de moler el vidrio de plomo, pueden ser tanto irritante como tóxicas.

Riesgos del Trabajo con Cerámica
Las enfermedades ocupaciones, tales como las enfermedades de pulmón (silicosis) y el envenenamiento con plomo han sido asociadas con la alfarería por cientos de años. Desafortunadamente, estas enfermedades y otras son vistas todavía en artistas de cerámica, la gente que lo practica por hobby y sus familias. Las exposiciones que causan estos y otras enfermedades relacionadas con la cerámica pueden ocurrir durante tres procesos básicos: trabajando con cerámica, la vidriería y prendiendo calderas.

Arcilla
Los riesgos de los minerales de la cerámica se discuten más adelante bajo el nombre de caolín. Sin embargo, otros problemas de salud que se encuentran entre los trabajadores de la arcilla incluyen, aspereza y resequedad en la piel e infecciones de bacterias y hongos en la piel y el nacimiento de las uñas. Comenzando con que al mojar la arcilla se están albergando bacterias y mohos, algunas personas desarrollan alergias al polvo de la arcilla y la gente con asma y alergias preexistentes manifiestan que sus condiciones empeoran con la exposición a la arcilla.

Vidriado
Los vidriados comunes son una mezcla de minerales y de agua que es pintada en artículos de cerámica no horneados. El agua se seca dejando minerales pulverizados en la superficie. Estos son luego fusionados y quemados a altas temperaturas para convertirse en un material de tipo vidrio. Ver la Tabla 10 al final de este capítulo para los riesgos de algunos de estos materiales de vidriería.

Las vidriarías comerciales usualmente contienen fritas y aditivos, tales como los estabilizadores de goma (p. e. goma arábica) y preservativos. Los preservativos en las vidrierías comerciales son usualmente por pequeñas cantidades de pesticidas o bactericidas tóxicos. Los estabilizadores de goma no son muy tóxicos pero algunas personas son alérgicas a estos.

En general, la función de los elementos metálicos en el vidriado es tanto de servir de colorante como de flujo, esto hace que el vidriado se funda con la temperatura adecuada. Su toxicidad varía ampliamente. Algunos flujos seguros son el calcio, el sodio y el potasio. Algunos colorantes de baja toxicidad son el hierro y el cobre. Los flujos tóxicos incluyen el plomo, el cadmio y el antimonio, el bario y el litio. Los colorantes tóxicos incluyen el cromo, el cobalto, el manganeso, el níquel, el vanadio y el uranio. Algunos vidriados brillantes y metálicas contienen también mercurio y arsénico altamente tóxicos (y pueden también contener solventes y oleos).

Existen excelentes sustitutos para los vidriados de plomo. Aquellos que escogen continuar usando plomo, deberían considerar los efectos de salud y ambientales a causa del plomo en el del medio ambiente. El plomo también se filtra en la comida de los clientes, que usan productos de vidriería en plomo.

Horneado

Cuando las arcillas y la vidriería es prendida, liberan varios gases, vapores y humos. Algunas emisiones regulares de los hornos incluyen monóxido de carbono, formaldehídos y otros aldehídos, dióxido de sulfuro, cloro, flúor, humos de metal, óxidos de nitrógeno y ozono.

Por esta razón, todos procesos de quema requieren de ventilación. Una de los mejores tipos de ventilación para hornos eléctricos es el sistema de presión negativo. Estos sistemas sacan pequeñas cantidades de aire de la parte inferior del caldero, para mantenerlo bajo presión negativa de manera que nada se filtre durante el horneado excepto donde el ducto expulsa sus emisiones.

Diferentes tipos de horneado necesitan diferentes tipos de ventilación. Algunos tipos de horneado como el de la sal, pueden hacer de manera segura solamente al aire libre.

Seguridad de Incendios/Electricidad

Los riesgos de incendio deberían ser considerados cuando se planifiquen estudios de alfarería y de cerámica. Consulte a los bomberos locales u otros expertos acerca de cómo asegurar que el estudio cumpla con todas las reglas y los códigos eléctricos.

Las calderas grandes estar ubicadas en áreas en las cuales, no haya materiales ni combustibles ni inflamables. Incluso los más pequeños hornos eléctricos debería haber al menos 3 pies de materiales de combustión tales como papel, plástico y madera. Las calderas eléctricas deberían estar al menos a un pie del piso para permitir que el aire circule por debajo. Los pisos de cemento son los mejores para cuartos de caldera. Los pisos de madera bajo pequeños calderos de electricidad pueden estar protegidos por tableros de cemento, ladrillos reflectores u otras sustancias resistentes al calor.

Para prevenir los incendios y los daños a los utensilios, los calderos eléctricos deberían estar equipados con dos válvulas de cierre automáticas en caso de que una falle. (Tres tipos para escoger son, válvulas de cierre pirométricos, válvulas de cierre operadas en forma de cono y temporizadores).

Radiación Infrarroja es producida en cantidades significativas cuando los metales o los materiales de cerámica son calentados al punto, donde estos brillan (Ver también Capitulo 2).

Entre más calientes se encuentren más radiación infrarroja es producida. La radiación infrarroja puede dañar los ojos y causar un tipo de cataratas y daño retinal.

Construcción de una Caldera
Muchos alfareros deciden construir sus propios hornos. Este proceso puede exponer a los alfareros a muchos riesgos, incluyendo sustitutos de los asbestos (algunos son sospechosamente carcinógenos) el polvo de ladrillo quemado (contiene por lo general silicio), levantar cosas pesadas y el ruido (si los ladrillos son cortados por rueda). Si las tareas de producción son no pueden ser hechas en escapes locales o al aire libre, la protección respiratoria aprobada para polvos tóxicos debería ser usada. Protección para los oídos debería ser usada en caso de que se corten ladrillos u otros procesos ruidos se estén realizando.

Conectar los hornos a gas o a líneas electrónicas debe ser primero hecho o aprobado por eléctricos profesionales y/o los empleados de la compañía de gas.

Riesgos de Utensilios Terminados
Los alfareros y ceramistas podrían confiables, si los utensilios que venden no dañan a nadie. Los alfareros y creadores de vajillas pueden tener responsabilidad en heridas o daños a los consumidores, sus utensilios de cocina se destruyen al calentarse o si el plomo u otro metal tóxico de sus vidriería contamina la comida.

El problema de la solubilidad del vidriado (filtrado) es complejo. Todos los compuestos del vidriado se vuelve soluble, liberan lentamente todos los ingredientes dentro de la comida. La diferencia entre de la vidriería buenos y malos, es el ritmo en que los de la vidriería se de la vidriería. Muchos factores influyen en la solubilidad de la vidriería, incluyendo la composición del de la vidriería, pequeñas cantidades de ciertas impurezas, el calor y los ciclos de enfriamiento durante el horneado, los humos de otros vidriados horneados en el horno y más. Los productores comerciales han encontrado que enviar muestras de utensilios regularmente a los laboratorios para ser puestos a prueba, es la única forma de garantizar el desempeño del de la vidriería. Los alfareros y artesanos deberían considerar hacer lo mismo.

Trabajando Seguro con Arcillas y Vidriería

1. **Planifique los estudios teniendo en cuenta los procedimientos de limpieza**. Los pisos deben ser sellados y a prueba de agua. Use capaz antideslizantes, revestimiento para suelos o tapetes para áreas del piso donde el agua tiene más posibilidad de derramarse. Las mesas, estantes y equipo debería ser hechos de materiales que pueden ser fácilmente limpiados con una esponja El espacio suficiente debería ser dejado entre las mesas y el equipo para que se pueda limpiar con facilidad.

2. **Construya hornos de ladrillos reflectivos y moldeables**. Evite aislamientos de asbestos y fibra de cerámica.

3. **Instale ventilación propia** para hornos (Vea Capítulo 5, Ventilación) o fogatas al aire libre. Instale detectores de monóxido de carbono en las áreas internas del horno.

4. **Mantenga todas las herramientas, maquinaria y ruedas de alfarería en buenas condiciones**. Vigile especialmente el equipo eléctrico, ya que el agua siempre esta presente. Coloque tacos en los tomacorrientes, que se usen para las ruedas de alfarería y otras herramientas eléctricas.

5. **Use herramientas de molinillos y dremels manuales** para remover los residuos del vidriado de la alfarería. Las pulidoras eléctricas no deben ser usadas para este propósito por que los dispositivos deben ser levantados o removidos para obtener la pieza de cerámica de la rueda.

6. **Planifique la protección contra incendios con cuidado**. Ubique los hornos en áreas libres de materiales de combustión. Equipe los hornos eléctricos con dos válvulas de cierre en caso de que una falle. Consulte a los bomberos u otros expertos para recibir consejo en el uso apropiado de sistemas contra incendios y/o extinguidores.

7. **Utilice equipo apropiado para protección personal**. Use gafas de protección infrarroja (filtro para soldadura # 3 o 4) cuando se mire hacia hornos encendidos, guantes de sustitución de asbesto cuando se maneje objetos calientes, gafas contra impactos cuando se pulveriza o tritura, mascaras contra polvo si se requiere y así sucesivamente.

8. **Obtenga las hojas información sobre seguridad de material de todos los materiales** usados en el estudio, tales como arcillas, vidriados y ruedas de afilar. Además, obtenga los análisis minerales y químicos de las arcillas, los vidriados y otros minerales de los proveedores. Evite materiales que contengan ingredientes altamente tóxicos tales como el plomo y los asbestos y trate como altamente tóxicos a los materiales polvorosos, que contengan más allá del uno por ciento libre de silicio, proporcionándoles ventilación y/o protección respiratoria.

9. **No utilice plomo**.

10. **Practique la buena Higiene**. Lávese las manos cuidadosamente y use un cepillo para uñas luego del vidriado. Trabaje en superficies que sean fáciles de limpiar con una esponja húmeda y límpielos vertederos inmediatamente. No coma, tome, fume, ni aplique cosméticos ni almacene comida en las áreas de cerámica. Comer y recrearse debe mantenerse en habitaciones separadas en condiciones sanitarias.

11. Evite problemas en la piel. Mantenga la piel irritada fuera del contacto con arcilla y vidriado. Lávese las manos y aplica crema para manos con un buen emoliente después de trabajar. La gente con problemas de piel puede usar guantes quirúrgicos o plásticos mientras trabaja.

12. **Use ropa protectora** como batas, overoles fuertemente reforzados y mallas para el cabello. Evite usar telas sintéticas inflamables. Cámbiese de ropa cuando deje la alfarería en vez de llevarse las limaduras a casa. Lave la ropa con frecuencia de forma separada de las otras prendas.

13. **Evite hacer movimientos repetitivos y forzosos** con las manos o los brazos cuando se este moviendo la rueda, se gire se levante u otras tareas (vea el Capítulo 6).

14. **Evite los procesos que creen polvo cuando sea posible**. Examine todos los procedimientos de producción de polvo tales como mezcla de arcilla y el vidriado, alfarería cruda de arena y arcilla procesada. Realice estas tareas con escapes locales o al aire libre si es posible.

15. **Instale sistemas de escape local** para procesos que creen materiales tóxicos que se extiendan por el aire, tales como vidriado en spray, químicos mezclados en polvo, ruedas de afilar, ollas de cera y similares.

16. **Proporcione ventilación** si la cera es fundida para resistencia al vidriado (ver Capítulo 5).

17. **Los respiradores deberían ser aprobados** para el contaminante y seguidas las reglas de acuerdo al uso del respirador (ver Capítulo 4). Respiradores purificadores de aire no pueden ser usados para emisiones de horno ni descomposición de cera (acrilaldehído).

18. **Limpieza de pisos sin crear polvo.** No barra. Use un trapero húmedo y métodos de riego. Los aspiradores ordinarios no recogen las limaduras finas que son las más tóxicas. Las aspiradoras adecuadas incluyen aquellas que recogen el material húmedo del piso o aquellas con filtros de alta eficiencia (HEPA).

19. **Siga todas las precauciones que apliquen en el Capítulo 7.**

Esculturas en lápidas y piedras

Muchas de las piedras usadas en la escultura en lápidas y en piedra, son los mismos minerales que son usados en la cerámica, el vidrio y como abrasivos. Por ejemplo, las piedras pedernal, esteatita, dolomita y flourito pueden ser usadas en la escultura. Cuando estas mismas piedras son trituradas hasta quedar polvo, pueden ser usados para hacer vidriado y vidrios cerámicos. Para otro ejemplo, el granate podría ser usado tanto como gema como lija abrasiva.

Los artesanos están expuestos al polvo y a las astillas diminutas, cuando a las piedras se les da forma en una escultura o en el trabajo de tallado en piedra al astillar, esculpir, afilar y pulir. Estas operaciones pueden ser hechas con herramientas manuales y eléctricas. Las Herramientas eléctricas producen grandes cantidades de polvo. Las operaciones manuales son las menos riesgosas, pero las astillas que vuelan pueden dañar los ojos de todas maneras.

Además, las herramientas manuales pueden resbalarse y las piedras grandes pueden caerse causando heridas. Levantar piedras pesadas y herramientas, puede conducir a heridas de presión.

Las herramientas eléctricas también son asociadas con el síndrome de vibración o la enfermedad de los "dedos pálidos". Es una enfermedad progresiva del sistema circulatorio el cual estrecha la corriente de sangre a las manos (algunas veces incluso a los pies) causando dolor y entumecimiento. El ruido de la percusión al martillar, las herramientas eléctricas y otros equipos pueden disminuir la escucha (ver Capitulo 6).

La toxicidad del polvo de la escultura en piedra puede variar. La Tabla 10 enumera varias piedras, gemas y abrasivos comunes usados en el tallado en piedra. Escoja el menso tóxico para su trabajo.

Precauciones para Esculpir en Piedra

1. **Use gafas protectoras a los impactos/polvo** cuando se trate de materiales moldeados o astillados.

2. **Use zapatos con punteras** si trabaja con piedras pesadas.

3. **Siga los correctos procedimientos de levantamiento y transporte** cuando se muevan todo tipo de piedras u otros objetos. (ver Capítulo 6).

4. **Obtenga la identificación de los minerales y químicos** de las piedras de esculturas y tallado. Evite las piedras que contengan asbestos o elementos radiactivos.

5. **Compre herramientas eléctricas para afilar y pulir** que estén equipados con conexiones de escape locales para remover el polvo del estudio. Para controlar otras fuentes de polvo, practique una buena higiene y limpieza.

6. **Adapte los filtros del respirador** al tipo de polvo producido (ver Capítulo 4).

7. **Compre herramientas eléctricas cómodas** con una baja amplitud de vibración, para reducir el riesgo de síndrome de vibración. (Ver también el Capítulo 6).

8. **Compre herramientas silenciosas y ventiladores con escapes**, o use protección auditiva. (ver Capítulo 6).

9. **Siga todas las precauciones que se apliquen en el Capítulo 7**.

TABLA 10
CERÁMICA, ESCULTURA EN PIEDRA, TALLADO EN PIEDRA Y MINERALES ABRASIVOS

African wonderstone (Aserina) (pirofilita, silicato de aluminio) los riesgos no han sido estudiados.

Ágata (calcedonia, pedernal, silicio) puede causar silicosis y cáncer de pulmón.

Alabastro (sulfato de calcio, yeso, escayola) podría causar irritación respiratoria y ocular. Uno de las piedras menos tóxicas a menos que contenga silicio como una impureza.

Amatista (cuarzo) puede causar silicosis y cáncer de pulmón.

Ámbar (una resina de fósiles orgánicos) sin riesgos significativos

Arcilla es el nombre aplicado a 30 minerales diferentes. La mayoría no son muy riesgosos. Pero algunos están contaminados con grandes cantidades de silicio.

Arena, piedra de arena (cuarzo) puede causar silicosis y cáncer.

Azurita (ver malaquita).

Bermellón (ver cinabrio).

Blanqueamiento (carbonato de calcio). Sin riesgos significativos a menos que estos contengan silicios libres.

Calcedonia (ver ágata).

Calcita (carbonato de calcio, caliza) sin riesgos significativos a menos que se contamine con silicio.

Caolín (una arcilla muy blanca) Los mineros desarrollan una enfermedad fibrosa en los pulmones llamada caolinosis.

Carbonato de silicio anhidro (carbonato de sodio) bastante irritante. Sin riesgos significativos.

Carborundo (carburo de silicona) su inhalación en grandes cantidades podría causar algún tipo de fibrosis en los pulmones.

Carburo de silicona (ver carborundio anteriormente).

Carburo de Tungsteno (un mineral sintético) Se asume que tiene un nivel muy bajo de toxicidad. Algunas veces, sin embargo, las fibras tipo aguja del carburo de tungsteno son creadas lo cual es riesgoso.

Cemento (mezcla de cal, aluminio y silicio fino del suelo). Otros químicos comúnmente encontrados en el cemento incluyen varios compuestos del hierro, rastro de cromo, magnesio y compuestos de azufre. Los riesgos primarios provienen del silicio y las reacciones alérgicas a los compuestos del cromo incluyen el asma y las reacciones en la piel.

Ceniza de Perla (ver potasa).

Cinabrio (sulfuro de mercurio, bermellón) puede causar envenenamiento por mercurio.

Corundio (óxido de aluminio) inhalación de grandes cantidades, se asocial con un tipo de fibrosis de los pulmones llamado "shaver's disease."

Criolita (fluoruro de aluminio sódico sintético o natural, *greenland spar*.) Altamente tóxico debido a la fluorina presente. Usada también como pesticida.

Cuentas de cristal (varios tipos de vidrio) no causan silicosis. El polvo irrita los ojos y el tracto respiratorio. Si el vidrio contiene metales tóxicos tales como el plomo (p. e. el cristal de plomo), el envenenamiento puede resultar de la exposición al polvo.

Diabase (roca ígnea la cual contiene varios metales.) El término se refiere a diferentes rocas en diferentes países. Podría contener feldespato y otros materiales, que estén contaminados con silicio.

Diamante (carbón) sin riesgos significativos.

Dolomita (carbonato de calcio de magnesio) podría contener algo de silicio liberado.

Erionita mineral fibroso poco relacionado con el asbesto, del cual se ha demostrado claramente como el causante de las mismas enfermedades que los asbestos en humanos.

Escombros (material de tipo vidrio para operaciones de olor) pueden contener pequeños cantidades pero significativas de de impurezas metálicas altamente tóxicas. Pueden contaminarse con el silicio libre.

Escayola (ver alabastro).

Esteatita (ver talco).

Feldespato (un grupo de minerales que combinan el silicio y el aluminio con muchos óxidos de metal). Su mayor riesgo es el silicio. Los riesgos del metal dependerán del feldespato. Algunos contienen metales ni riesgosos como potasio y sodio. Otros contienen bario, litio, y otros metales tóxicos.

Fluorspar (fluorita, fluoruro de calcio) es un irritante de la piel, los ojos y los pulmones. Altamente tóxicos debido a la presencia de florina. Las inhalaciones crónicas pueden causar perdida del apetito, peso y anemia y defectos en los huesos y los dientes.

Galena (sulfuro de plomo natural) puede causar envenenamiento por plomo.

Granate (cada uno de los diferentes minerales de silicato) puede contener silicio libre.

Granito (an igneous rock composed chiefly of feldspar and cuarzo with one more minerals such as mica included.) Contiene silicio liberado y puede causar silicosis y cáncer.

Greenland spar (ver criolita).

Ilmenita (dióxido de titanio que contiene un mineral de hierro). Dióxido de titanio es un carcinógeno de los pulmones.

Jade Dos formas comunes del jade son: jadeita sin riesgos significativos y nefrita la cual es marcada, intercrecida, con fibras de cristal de tremolita y actinolita (formas de asbestos) las cuales producen un polvo muy riesgoso. El termino "jade" es usado incorrectamente para la serpentina (mirar más adelante).

Jaspe (una variedad negra cristalina de cuarzo) puede causar silicosis y cáncer.

Lapis lazuli (usualmente es una mezcla de minerales con la lazurita como mineral principal, el cual contiene aluminio, silicona, sodio y sulfuro) Puede causar irritación respiratoria y en la piel. Si se ingiere, el azufre en el mineral podría ser capaz de formar grandes cantidades de gas de sulfuro de hidrogeno con ácidos digestivos.

Lepidolita (litio el cual contiene mica) Ver mica, más adelante. El litio es toxico en grandes dosis.

Magnesita (carbonato de magnesio) sin significativos riesgos.

Malaquita (carbonato de cobre hidratado, azurita) puede irritar los ojos, nariz y la garganta. Conocido por causar congestión nasal y una exposición prolongada puede causar ulceras y perforación en el tabique nasal. La exposición crónica puede causar anemia.

Mármol (carbonato de calcio) puede contener algún silicio libre. El polvo es molesto si el silicio no esta presente.

Masilla (óxido de estaño) sin significativos riesgos.

Mica (cualquiera de los muchos silicatos con compuestos químicos cambiantes, poseen una estructura cristalina similar compuesta de hojas muy pequeñas). Algunas micas naturales tienen silicio libre. Micas sintéticas también están disponibles.

Nefelina Sienítica (una mezcla de feldespato, silicio libre y otros minerales)

Ocres (las arcillas contienen óxidos de hierro y ocasionalmente óxidos de manganeso).
El hierro es de baja toxicidad. El Manganeso puede causar daño en el sistema nervioso, similar a la enfermedad de Parkinson.

Ónice (una variedad del cuarzo) Puede causar silicosis y cáncer.

Ópalo (un silicio sin forma) Debería ser de baja toxicidad para los pulmones, pero grandes cantidades, pueden causar algo de fibrosis de pulmón.

Opax (una frita de 92 % de dióxido de zirconio, 6 % dióxido de litio, y pequeñas cantidades de titanio, hierro, sodio, y aluminio) Podría ser de menor toxicidad de esta forma.

Óxido de Aluminio (ver coriundo).

Óxido de Cerio sin daños significativos en forma de polvo (el humo puede causar fibrosos en los pulmones)

Óxidos de Zirconio (zirconio). No significativos riesgos.

Padre de Cornualles (una roca que contiene feldespato, cuarzo, caolina, mica y pequeñas cantidades de fluorito). Puede causar fibrosis en los pulmones.

Pedernal (cuarzo) puede causar silicosis y cáncer.

Perlita (un material natural de tipo gas, el cual se expande cuando se calienta) Podría contener cantidades significativas de silicio libre.

Petalita, un feldespato de litio. (ver feldespato arriba). El litio es tóxico en grandes cantidades.

Piedra Caliza (carbonato de calcio) puede contener cantidades significativas de silicio.

Piedra poméz: (una forma de vidrio volcánico) Podría contener pequeñas cantidades de silicio libre.

Pizarra (una roca formada con la comprensión de la arcilla, y pizarra, etc.) podría contener cantidades significativas de la silicio

Porfido (roca conglomerada que contiene algo de feldespato) Podría contener cantidades significativas de silicio libre.

Potasa (carbonato de potasio, ceniza de perla) es irritante y bastante cáustica.

Rejalgar (disulfuro de arsénico) es un mineral altamente costos que causa irritación en la en la piel y ulceras. La inhalación puede causar irritación al respirar, alteraciones alimenticias, daño en los hígados, daño periférico en el sistema nervioso, daño del riñón y sangre.

Roca verde, diabasa (una roca basáltica que posee color verde en presencia de la clorita, epidota u otros minerales). Puede contener silicio libre y puede causar silicosis y cáncer. Algunas piedras que son vendidas como piedras verdes pueden contener minerales de asbestos.

Rottenstone (una piedra caliza silicita en la cual ha descompuesto y hecho más maleable) Contiene silicio libre y puede causar silicosis y cáncer.

Rouge (óxido de hierro) es un abrasivo y es usualmente contaminado con cantidades significativas de silicio libre.

Saponita (ver talco).

Serpentina (silicato de magnesio) usualmente esta en la forma de asbestos crisotilo y puede causar fibrosis en el pulmón y Cáncer.
Silicato de Sodio (silicato de sodio o de vidrio liquido) Algunos productos contienen silicio libre.

Silicato de Zirconio (zirconio). No significativos riesgos.

Soda spar (feldepastos que contiene sodio) ver feldepastos.

Talco (es un silicato de magnesio trenzado responsable de la sensaciones de que a uno se le van a resbalar las saponitas y los esteatitas.) El talco causa una enfermedad llamada "talcosis" cuando se inhala en grandes cantidades. Muchos talcos, piedras calizas y esteatitas se contaminan con muchos otros materiales incluyendo asbestos anfibola y silicios. Se sospecha que es carcinógeno para los pulmones.

Travertino (carbonato de calcio una forma de piedra caliza) **ver piedra caliza.**

Tripoli (silicio amorfo en premier lugar) Debería ser de baja toxicidad para los pulmones, pero la mayoría de las variedades contiene cuarzo suficiente para causar silicosis.

Turquesa (mineral de cobre, aluminio y fosfato) puede causar alergias en la piel e irritación en los ojos, nariz y garganta. Este podría estar contaminado con cantidades significativas de silicio libre.

Vermiculita (del tipo plano, silicato mineral de aluminio hierro y magnesio hidratado, capaz de ser expandido (inflado) con vapor. Algunos están contaminados con tremotila o asbestos.

Wollastonita (es un mineral fibroso no relacionado con los asbestos) Son más potenciales de causar cáncer. No han sido bien estudiados.

Yeso (ver alabastro).

Zonolita (ver vermiculita).
