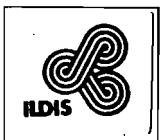


**TRABAJADOR  
DE LA  
METALMECANICA...  
SEGURO!**

SERIE SALUD OCUPACIONAL

CARTILLA N° 4

**La Serie Salud Ocupacional ha sido coordinada  
técnica y editorialmente por Galo Chiriboga.**



Es una publicación del Instituto Latinoamericano  
de Investigaciones Sociales, ILDIS,

© ILDIS, 1990

1<sup>a</sup> Edición Junio/1990

Edición:  
COMMUNICARE

Investigación:  
Dr. Raúl Harari

Diseño y Diagramación:  
VIVAIMAGEN

Dibujos:  
Gregorio Salazar

ILDIS, Av. Colón 1346, Telf.: 562-103,  
Casilla Postal 367-A  
Quito, Ecuador

Las opiniones vertidas en este libro son de exclusiva responsabilidad  
del o los autores, y por tanto, no representan el criterio institucional del  
ILDIS sobre el tema.

# **PRESENTACION**

El desarrollo de la organización y el crecimiento de la militancia de los grandes sindicatos nacionales, han dado como resultado la búsqueda y ubicación de nuevas estrategias de lucha, propuestas y sostenidas luego por el conjunto de la clase obrera entre estas estrategias destaca, sin lugar a dudas, la convicción de preservar y mantener el valor fundamental de trabajo que no es otra cosa que el capital humano.

Condiciones favorables y dignas de trabajo, de prevención de riesgos de la salud de los obreros y garantías para su total seguridad física y mental son objetivos que buscamos apoyar a través de esta serie de cartillas educativas, elaboradas a partir de una seria y larga preparación científica y traducidas informalmente a contenidos fáciles de comprender y seguir por parte de los lectores y, en especial de los trabajadores para quienes va dirigido.

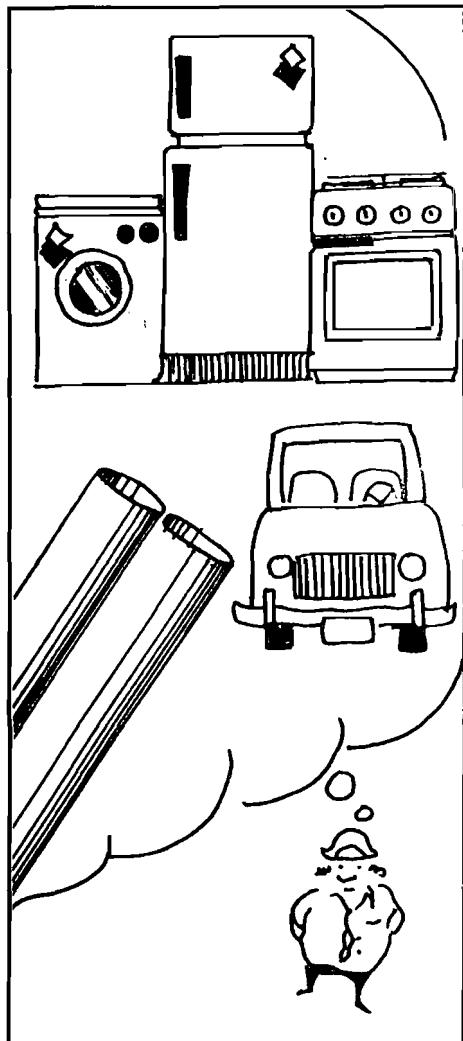
Riesgos del Trabajo en la Rama de la Metalmecánica es el cuarto tema de la serie, y fue escogido porque en esa rama de trabajo hay una variadísima gama de riesgos, de ocupaciones, de tipos humanos y sociales y de especialidades técnicas muy diferentes que van desde la alta especialización de ingeniería y arquitectura, hasta el irremplazable empeño del peón que limpia su pedazo de pared o de piso con cariño y sacrificio, para él –para ellos– este esfuerzo de técnicos que creemos que el conocimiento y la educación son las principales herramientas con que construir el cambio hacia una vida de dignidad y justicia.

**José Chávez**

# RIESGOS DEL TRABAJO EN LA RAMA METALMECANICA

## INDICE

1. La evolución de la rama metalmecánica en el Ecuador.
2. Procesos y riesgos de los diferentes sectores de la rama.
  - a. Complejos siderúrgicos.
  - b. Industria automotriz.
  - c. Fábricas metalúrgicas.
3. Algunos procesos comunes y el daño a la salud.
4. Prevención técnica en los diferentes procesos.
5. Otras medidas técnicas generales.
6. Incendios.
7. Prevención sanitaria.
8. Aspectos legales.

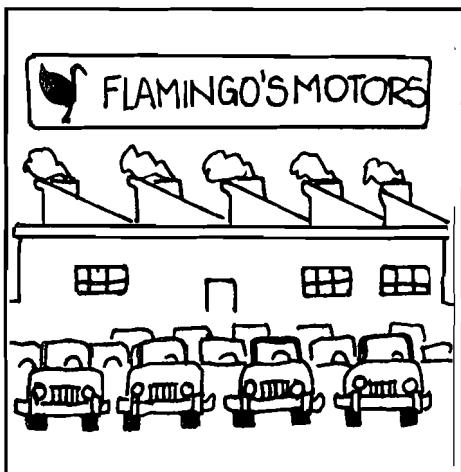


# LA SITUACION DE LA INDUSTRIA METALMECANICA EN EL ECUADOR



La industria metalmecánica del Ecuador está compuesta por:

- talleres artesanales
- pequeñas industrias
- medianas industrias
- gran industria (sobre todo automotriz) y complejo siderúrgico.



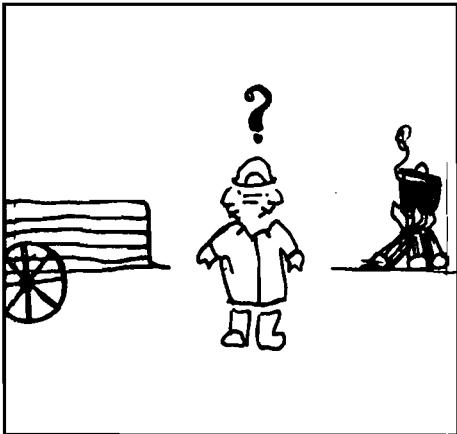
Los talleres artesanales, donde laboran pocos trabajadores y a veces, se trata de empresas familiares, lo hacen en condiciones mínimas de infraestructura y en base a demandas limitadas.

Las pequeñas y medianas industrias, especialmente estas últimas, disponen de tecnología más o menos moderna, en algunos casos hasta de tipo sofisticado, y de una infraestructura que cubre generalmente los niveles básicos requeridos. La gran industria automotriz, aunque limitada a pocas empresas que hacen carros populares, camionetas, carrocerías; disponen de niveles tecnológicos bastante avanzados, realizan los principales procesos bajo modalidades de trabajo en cadena y en algunas fases, de tipo automatizado.

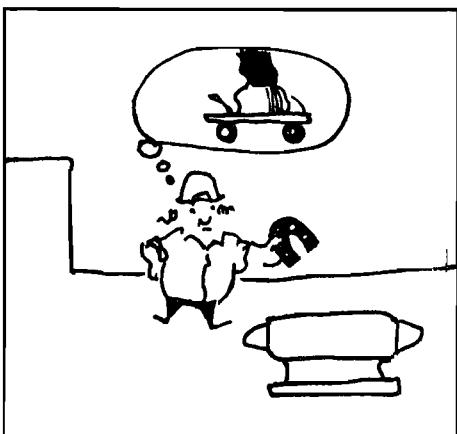
Mientras el boom petrolero facilitó a partir de 1970 un ascenso económico que permitió promover a esta rama de actividad, se fijaban también dos destinos de la producción:

1. Interno: Productos tales como herramientas, electrodomésticos, vehículos.
2. Externo: Se vendían al Pacto Andino, sobre todo la llamada línea blanca.





El mercado interno siguió creciendo, sobre todo a partir de programas del "Carro Popular" y el de ensamblaje, al tiempo que la crisis económica reducía el poder adquisitivo del pueblo ecuatoriano lo cual se expresaba en una menor demanda de electrodomésticos, por ejemplo.



Al rededor de estos programas se desarrolló modestamente un sector metalúrgico, la mayoría del cual no servía sino a las empresas que siguen produciendo carrocerías.

En todo caso y desgraciadamente, los talleres artesanales han seguido evolucionando en forma atrasada y sin mayores capacidades instaladas, trabajando especialmente en base al sobreesfuerzo humano.



Las pequeñas y medianas industrias se mantienen en base a una modernización creciente, lenta y a la cual tienen acceso solo algunos sectores. El resto del sector metalmecánico que no alcanza progresos significativos en materia tecnológica pierde fuerza constantemente y compite en desventaja.

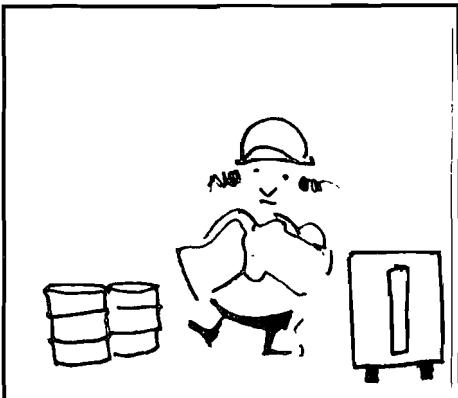
La industria automotriz es la que aparece con mayor futuro; recientes acuerdos con el Japón parecen anunciar nuevas posibilidades de apoyo tecnológico a mediano plazo. Actualmente los CKD proceden del Japón y EU y por la vía del ensamblado han aumentado su presencia en el mercado ecuatoriano.

De acuerdo a sus procesos productivos podemos dividir al sector metalmecánico según las siguientes características:

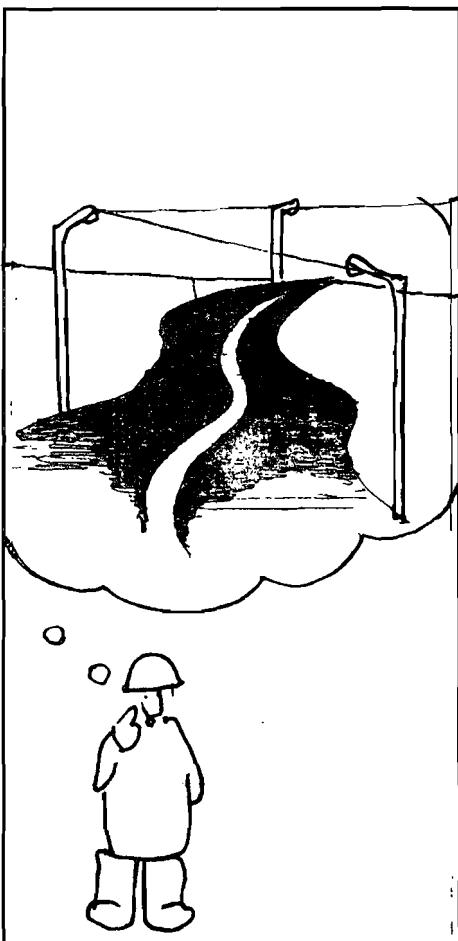
a. Fundiciones o complejo siderúrgico: Los talleres o pequeñas empresas trabajan en condiciones mínimas de seguridad, o en condiciones de inseguridad, motivada por problemas en las condiciones y medio ambiente de trabajo.

Numerosos riesgos son consecuencia del atraso tecnológico y la falta de infraestructura básica.





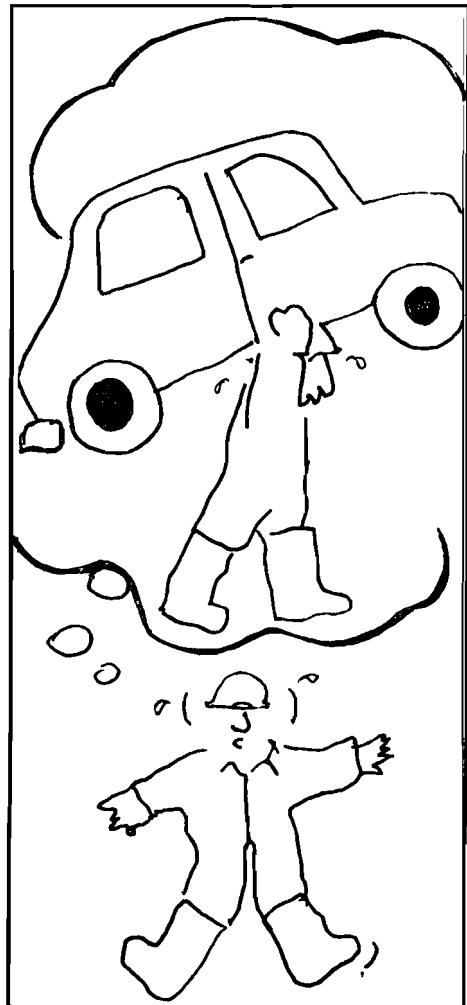
b. Industria metalúrgica accesoria: En general es un sector compuesto por empresas pequeñas o medianas con tecnología relativamente adecuada y tienen una infraestructura que permite desarrollar técnicamente de acuerdo a normas preestablecidas, la producción.



Las condiciones de trabajo son más estables y los riesgos del trabajo no tienen la magnitud de los existentes en el grupo anterior. No obstante existen riesgos originados en aspectos de diseño, fases de la producción (por ejemplo soldadura) y transporte dentro de la empresa.

c. La línea blanca: Al incorporar elementos como pintura, acabado, electricidad, motores, incluye riesgos particulares motivados por esos procesos. No obstante la existencia de procesos definidos y técnicamente prediseñados, y aún existiendo algunas condiciones básicas tomadas en cuenta, el resto de factores de riesgo aumenta según situaciones particulares.

d. La industria automotriz: Se caracteriza por elementos de la organización y condiciones de trabajo muy particulares. Aquí destaca el trabajo en cadena, lo cual supone menos riesgos en especial relacionados a la carga mental. En efecto, a la par que se mantienen riesgos tradicionales , por altas temperaturas o físicos o de seguridad de las máquinas, se incorporan con significativa presencia la aparición de múltiples factores de stress, tensión psiquica, exceso de complejidad y rapidez de las tareas, responsabilidad exagerada entre otros. Esto eleva la posibilidad de problemas de salud física y mental.



# **COMPLEJO SIDERURGICO**

<b>AREA/PROCESO</b>	<b>RIESGOS DE TRABAJO</b>
Chatarra	Golpes con y contra objetos. Objetos peligrosos entremezclados con la chatarra.
Cesta	Golpes por proyección de objetos.
Horno eléctrico	Calor: Radiaciones calóricas. Stress térmico. Ruidos. Gases.
Colada continua	Quemaduras, calor radiante. Humos metálicos (oxidos de hierro, manganeso, níquel, zinc, plomo).
Laboratorio	Productos químicos
Bombas de agua y cisternas	Alta presión, humedad.
Manejo y levantamiento de materiales	Sobrecarga física.
Corte y soldadura	Calor. Gases, humos, radiaciones no ionizantes.
Corte de palanquilla	Golpes, proyecciones, quemaduras. Calor.

AREA/PROCESO	RIESGOS DE TRABAJO
Tren debastador y Pomini Farrel.	Calor—sobrecarga física. Radiaciones calóricas. Sobrecarga mental en controles.
Mesa de enfriamiento	Calor, golpes.
Despacho, control de calidad	Sobrecarga mental.
Enderezadora	Proyección de objetos.
Equipos generadores y de transmisión eléctrica	Accidente eléctrico.
Trabajo de altura	Caídas, golpes.
Almacenamiento de materiales	Derrumbamiento, aprisionamiento.
Recolección de desperdicios	Cortes, heridas.
Bodega: – combustibles – envases de gas – productos químicos	explosión, incendio. explosión, incendio. vapores, gases.

# INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

AREA/PROCESO	RIESGOS DE TRABAJO
Bodega CKD	Arrumado incorrecto. Pesos excesivos.
Montacarga	Polvos. Sobrecarga del montacargas. Volcamiento.
Desempaque	Cortes. Golpes contra objetos. Pinchazos.
Suelda de cabinas	Peso excesivo. Gases. Calor. Electropunteadoras, quemaduras, humos, radiaciones no ionizantes. Golpes, ruido, cortes, uso de cobre, compresores, posiciones incómodas.
Metalfinish o latonería	Cortes, golpes, polvo, ruido. Limallas de óxido de hierro, suelda.
Desengrasado	Calor, quemaduras, golpes por objetos, polvo, gases o productos químicos.
Fosfatizado	Calor, productos químicos. Vapores, polvo, gases (fósforos de manganeso, zinc, hierro, sales de níquel o cromo).
Horno de secado	Calor, gases.

<b>AREA/PROCESO</b>	<b>RIESGOS DE TRABAJO</b>
Prelimpieza	Uso de alcohol isopropílico.
Cabina de primer	Productos químicos, pintura, compresores, gases y vapores.
Lijado de carrocería	Vibraciones, productos abrasivos, sellante.
Calapateo (Aplicación de antiruido y anticorrosivo)	Uso de brea, asfaltos, solventes, thinner, gasolina, sellantes.
Area de sellado	Bomba de sellante.
Area de limpieza de carrocerías	Solventes. Alcohol isopropílico. Humedad.
Pinturas de acabados	Pintura acrílica, compresores.
Sala de mezclas	Pinturas, solventes, fondo, thinner, gasolina, diesel, gas.
Vestidura de cabinas y tapizado	Cortes, pinchazos, ruido, trabajo repetitivo.
Armado y soldado de chasis	Suelda eléctrica, remachado, gases y humos.
Lavado desengrasado	Calor, productos químicos desengrasantes.
Llantero	Golpes, caídas, atrapamiento, compresores, ruido, vibraciones.

# INDUSTRIA METALMECANICA

AREA/PROCESOS	RIESGOS DE TRABAJO
Almacenamiento de planchas	Aprisionamiento, golpes.
Oxicorte	Quemaduras, cortes, posiciones incómodas en el trabajo.
Dobladora	Aprisionamiento, sobrecarga física, ruido.
Cizalla	Ruido, cortes.
Suelda	Calor, posiciones incómodas, radiaciones no irritantes.
Maquinado	Cortes, heridas, golpes.
Prensa hidráulica	Aplastamiento, ruido de impacto.
Pulida	Polvos.
Pestañadora	Golpes, aprisionamiento.
Ensamble y suelda	Traumatismos, gases y humos.
Puente grúa	Vibraciones, ruido.
Acabado	Radiaciones ionizantes, ácidos: clorhídrico, sulfúrico, nítrico.
Mantenimiento	Aceites minerales, grasas.
Arenado (sandblasting)	Polvo.

# ALGUNOS PROCESOS COMUNES:

## RIESGOS Y DAÑOS A LA SALUD

### RUIDO:

Por encima de los 85 decibéles en ocho horas de trabajo, el ruido continuo provoca sordera profesional irreversible.

Pero en la industria metalmecánica también hay ruido de impacto que se debe medir y conocer la frecuencia con que se produce. Los troqueles, cizallas y prensas producen este tipo de ruido.



### POLVOS:

Cualquier clase de polvo, puede alterar el aparato respiratorio, produciendo desde irritaciones simples (faringitis, laringitis, etc) hasta bronquitis crónica. Estos problemas se agravan en los fumadores.



## HUMOS METALICOS:



Estos humos que se producen en la suelda pueden provocar también afecciones respiratorias, como las mencionadas para el caso de los polvos, pero además pueden provocar la llamada "neumonía del soldador" que es una enfermedad crónica familiar que puede producir dificultad para respirar y posteriores trastornos graves.



Otros efectos son la "Fiebre de los humos metálicos" que consiste en que el primer día de la semana de trabajo, al soldar, aparece fiebre, cansancio, sabor metálico en la boca, es parecido a un cuadro gripal y se lo confunde con él, ocultándose el verdadero problema. La "fiebre de los humos metálicos" desaparece al día siguiente lo cual confunde aún más para el diagnóstico y atención precisa.

Algunos metales (platino, cromo) pueden incluso provocar el asma bronquial. Otros metales duros (titánio, tungsteno, etc.) o el berilio pueden provocar daños pulmonares. Incluso el cáncer de pulmón se ha asociado o es sospechoso de ser producido por el cromo, níquel, cadmio, entre otros.

Además el cromo puede producir alteraciones de la piel, presentándose también excemas o reacciones alérgicas.

El plomo puede provocar saturnismo que es una enfermedad que afecta el sistema nervioso, parálisis de algunos nervios periféricos (por ejemplo en el nervio radial, provocando la caída de la mano). También puede presentarse alteraciones digestivas (cólicos), anemia, problemas circulatorios y del riñón.





## SOLVENTES:

El benceno no debería ser utilizado, pues causa alteraciones nerviosas, anemia grave y leucemias. Puede ser reemplazado por otros solventes menos dañinos. No sólo se utiliza o se lo encuentra puro, sino como impureza de otro solvente, causando el mismo daño.



El tolueno y el xileno, aunque menos dañinos que el benceno, no son inocuos y deben utilizarse con máximas precauciones.

Los solventes en general afectan el sistema nervioso central y periférico y el triclorotileno y el percloro etílico tienen esos efectos. Además producen lesiones hepáticas. Los solventes se absorben por inhalación y por la piel.

## OTROS PRODUCTOS:

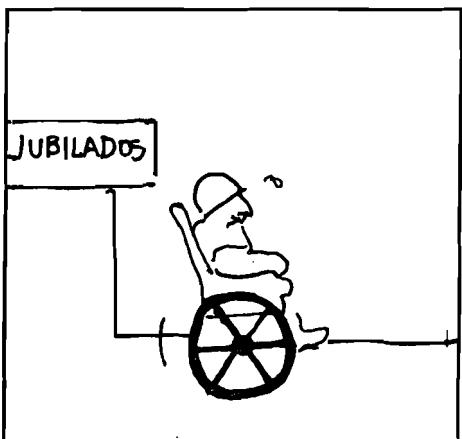
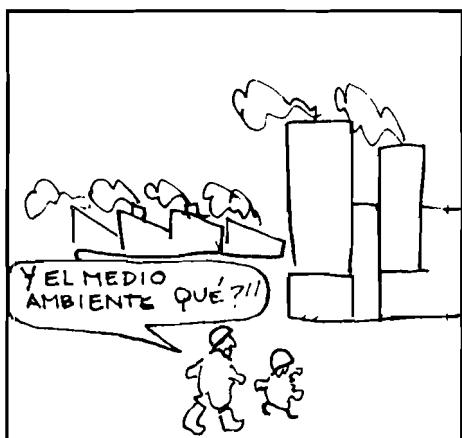
Acido cianhídrico: produce dolores de cabeza, ardor de estómago, cansancio, náuseas, si es consecuencia de contacto ligero por largo tiempo. La intoxicación aguda es mortal. Se absorbe por la piel, y el aparato respiratorio o digestivo.

## OXIDO DE CARBONO

Puede producir mareo, desmayo o muerte por asfixia si la contaminación es alta. Si hay contaminación crónica puede haber dolor de cabeza, vértigo y fatiga psicofísica.

## CETONAS

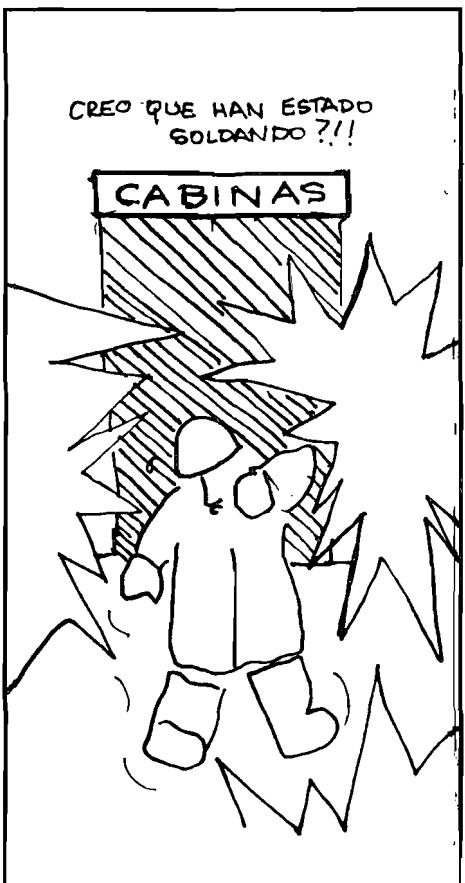
Irritan la piel y el aparato respiratorio y alteran el sistema nervioso periférico. Pueden provocar neuritis y pérdida de sensibilidad de brazos y piernas.





## HIDROCARBUROS HALOGENADOS

Alteran el sistema nervioso central, además afectan el hígado, riñón y corazón. Se cree que algunos de ellos son cancerígenos.



## CALOR

Puede producir dos problemas:

1. Quemaduras por proyección de esquirlas y objetos.
2. Deshidratación, colapsos, golpe de calor y calambres, fatiga.

La proyección de objetos calientes de los hornos o limallas puede producir quemaduras en la piel o daño en la córnea del ojo (queratitis) que pueden provocar úlceras o cicatrices. Si la cicatriz es en la córnea, esta pierde transparencia y perjudica la visión; las radiaciones calóricas deben ser tenidas en cuenta porque pueden producir alteraciones visuales (conjuntivitis, cataratas) o lesiones leves de la piel.

# RADIACIONES IONIZANTES (RAYOS X)

A veces se utilizan los rayos X para chequear el estado de soldaduras, uniones, etc. El mal uso y la exposición elevada puede producir lesiones a la piel (dermatitis) y si la exposición es muy alta, pueden hasta producir daños a los órganos reproductores y sacar ciertas formas de cáncer.



# ELECTRICIDAD

La falta de medidas de preventión pueden provocar quemaduras, y electrocuciones, llegando a ocasionar la muerte o lesiones graves de difícil y lenta recuperación física o mental.





## TINTURAS, LACAS Y BARNICES

Contienen plomo, solventes y pigmentos. Por ello su nivel de volatilidad es importante. Pueden provocar los siguientes daños según su fuente de riesgo al organismo:

Inhalación:

Irritan el aparato respiratorio.

Producen alergias.

Se difunden al organismo afectando otros órganos.

Otros productos provocan alergia en la piel, bronquitis crónica, ulceraciones de las mucosas, entre otros efectos. Puede haber daño al estómago, hígado, sangre, sistema nervioso

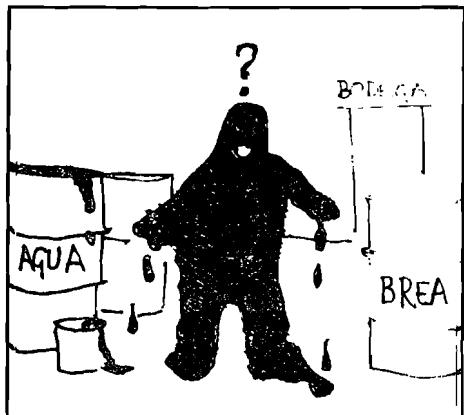


## ACEITES MINERALES

Pueden ser combustibles, lubricantes, solubles en agua o hidráulicos. Provocan irritaciones de la piel, alergias de contacto, acné, foliculitis, y en algunos casos están asociados al cáncer.

# ASFALTO

El asfalto se pega a la piel y puede provocar quemaduras o alteraciones de piel y ojos. (dermatitis, queratosis, conjuntivitis). Puede provocar neumopatías crónicas fibrosas y hasta cáncer.



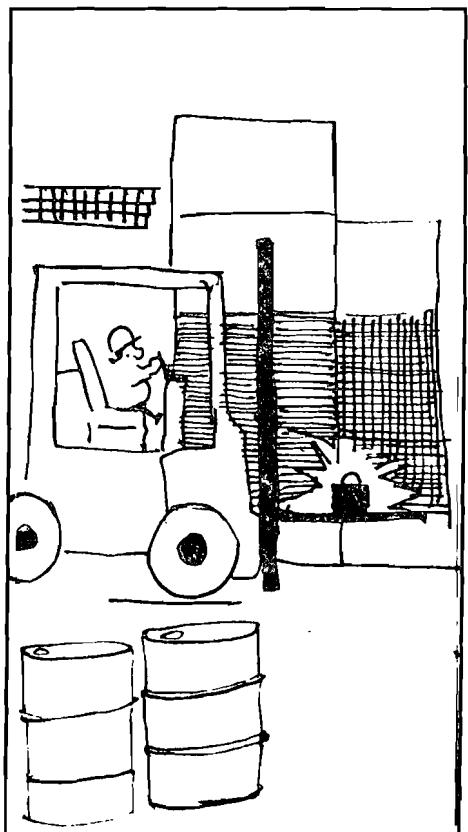
## SEGURIDAD DE LAS MAQUINAS

El uso de moladores, troqueles, prensas, pesadoras, punzadoras mecánicas, entre otros múltiples instrumentos de trabajo en la rama metalmeccánica expone a los trabajadores a dos tipos de problemas:

1. Accidentes de trabajo.
2. Enfermedades óseas, articulaciones y musculares.

Accidentes de trabajo pueden ocasionar daños leves o incapacidades permanentes por lo que deben preverse adecuadamente.

Las enfermedades de huesos, articulaciones y músculos también pueden preverse mecanizando los procesos y reduciendo los esfuerzos físicos del trabajador.





## DEPOSITOS DE COMBUSTIBLES

Son factores de explosión o incendio que debe preverse de acuerdo a normas técnicas y a las disposiciones legales vigentes.



## ACIDOS Y ALCALIS FUERTES

Pueden provocar daños al aparato respiratorio, piel y mucosas si se escapan vapores o se entra en contacto con ellos.



## TRABAJO DE ALTURA

Riesgo de caídas, traumatismos, fracturas.

# PREVENCION TECNICA EN LOS DISTINTOS PROCESOS

## ALTOS HORNOS

En preparación de material de carga se debe adecuar una cabina de refresco y máscaras apropiadas:

- Autoaspiradores.
- Señaladores de emergencia.
- Trabajo en pareja.
- Salidas de emergencia.
- Buena ventilación u oxigenación.
- Establecer mecanismos de evitar la proyección de materiales por ejemplo, mamparas de alambre de huecos pequeños, rejillas, etc.
- Control químico de la materia prima utilizada.



## CARACTERISTICAS

PAREDES DE PAVIMENTO?



PLATAFORMA SOBRE ELEVADA



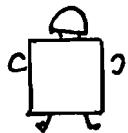
MATERIAL INCOMBUSTIBLE



MATERIAL AISLANTE



PANELES PROTECTORES



PUERTAS DE FACIL ACCESO



ZONA DE COLADA



HUECOS DE SALIDA



CUADRILLAS DE TRABAJADORES



PISO PAVIMENTADO



Características constructivas del horno:

- Paredes de pavimento sólido.
- Plataforma sobre elevada del puesto de trabajo.
- Construcción de material incombustible y antideslizante.
- Paredes del horno con material aislante.
- Puesto de trabajo con paneles protectores de las radiaciones calóricas (defensa metálica con cortina de agua).
- Puertas de horno con apertura, cierre fácil y seguridad.
- Zona de colada circundada de parapetos para evitar la difusión de colada hiriente y para permitir el alejamiento de la persona que trabaja allí.
- Huecos de salida de escoria dotados de protección en lámina revestida de material refractario.
- Sobre el aparato de transporte o mano de la colada, se propone cubrir con discos de láminas al material para evitar la radiación calórica y las quemaduras.
- Adiestrar cuadrillas de trabajadores en transporte.
- Mantener el piso pavimentado en buen estado.

# EL RUIDO

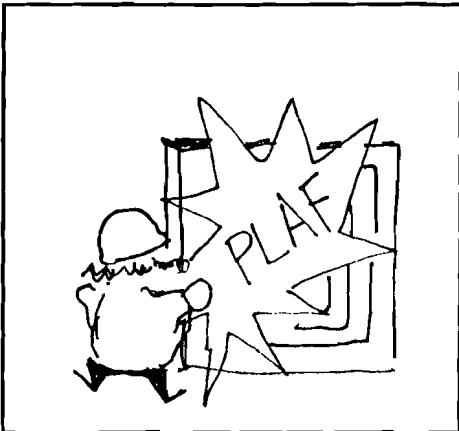
El ruido emitido por el horno depende de:

- puerta del horno
- de la tensión aplicada
- de la dimensión de las piezas
- del nivel del metal fundido en el horno

Para reducir el ruido conviene usar carga inicial reducida de tamaño, y a bajo voltaje; abrir lo mínimo posible la puerta del horno. Hay que aislar el horno del resto de áreas de trabajo.

El comando del horno debe estar en una cabina insonorizada y climatizada con vidrio absorbente de las radiaciones infrarrojas.

Las tecnologías con precalentamiento en horno a gas y presión final del metal en horno eléctrico, son aconsejables.



## EL POLVO



Para la aspiración del polvos se prevé hacer un hueco grande detrás del horno aparte de los huecos de los electrodos y una amplia campana aspirante.

Las dos aspiraciones deben cerrarse por turno y en la oxidación deben estar ambas abiertas.

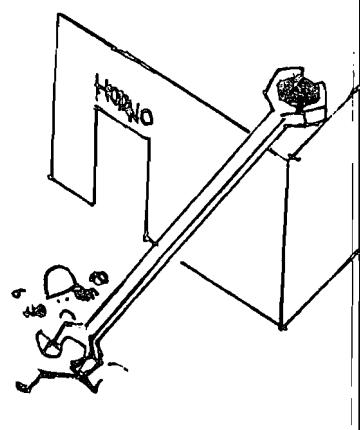
Debe reducirse al máximo la apertura por donde entra el material.

Se debe hacer carga automática del horno.

Puede usarse campana aspirante móvil para seguir la fase de colada.

No sobrecargar el horno.

El desmantelamiento del horno debe efectuarse con procedimientos húmedos, fríos y con herramientas de brazo largo para alejar al operario del riesgo.



Los aparatos de aire comprimido deben tener silenciador y poca vibración o sustituidas con métodos vibrantes eléctricos. Este no tiene aire comprimido y emite menos polvo, son más livianos y tienen tubo aspirante incorporado.

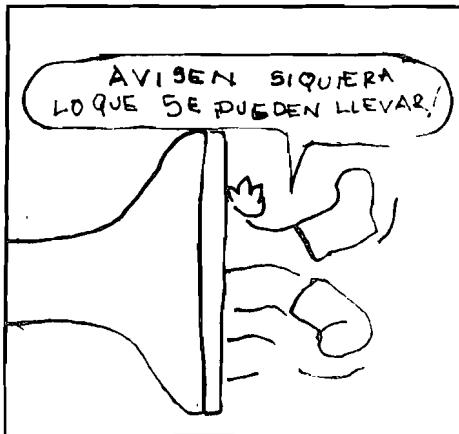
Rotación de los trabajadores.

Se debe usar material refractario para adecuar el horno, tratando de no usar sílice. El uso de magnesito disminuye el uso de polvo.

Reducción al peso por el campo electromagnético de baja frecuencia alrededor del horno.

La construcción del horno debe hacerse en lo posible restando el sílice. Se debe provocar disminuir la vibración y el ruido.

Guantes de goma con guantes de algodón por debajo para evitar eczemas producidas por la manipulación de tierra con resina.

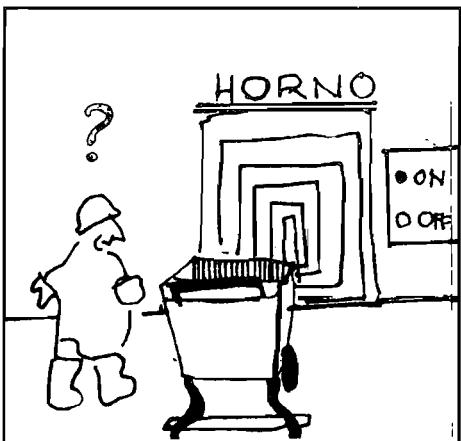




Todo uso de resina o endurador que liberan aminas, fenoles, formaldehido, amoníaco, en frío o calor, debe dotarse de aspiración localizada.



Sustituir el uso de alcohol metílico por el isobutílico e isopropílico (menos nocivos).



Para la colada: garantizar una buena ventilación de la zona o hacer la mayor parte del proceso por tunel cerrado para piezas de pequeña dimensión.

Los moldes de fundidores: deben hacerse en área confinada, insonorizada y con aspiración de polvo y humo.

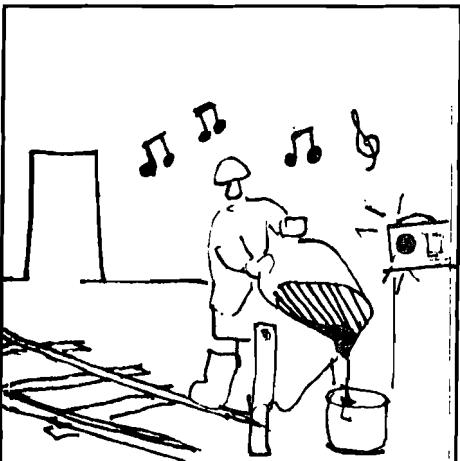
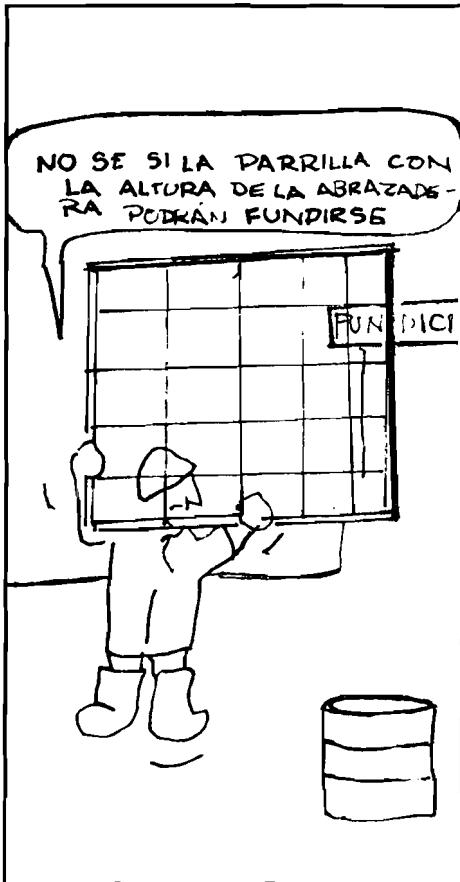
a. La apertura de la parrilla no debe ser excesivamente cubierta.

b. La altura de la abrazadera del molde de fundidores no debe ser mayor de 25 cm.

c. La abrazadera debe apoyar directamente sobre la parrilla y no estar suspendida sobre ésta.

El operario puede controlar a distancia el proceso en una cabina insonorizada, cerrada y acondicionada. Solo debe salir a algunas conexiones del proceso.

Evitar fuentes inútiles de ruido.



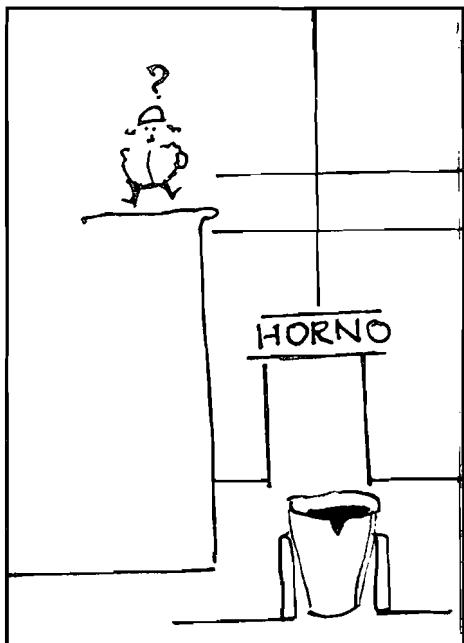
## COLADA CONTINUA



No usar paneles de asbesto.

Prever aspiraciones para casos de rotura del sílice.

El nivel de material fundido se mide automáticamente o con nivelador óptico, nunca directamente ni con sustancias radiactivas.



Aspirador localizado para huecos de aceites, lubricante, polvo y calor.

Es mejor utilizar colada sumergida antes que caída libre porque así se reduce las radiaciones calóricas e infarrojas.

Establecer una pared sobreelevada entre el trabajador que controla y la colada continua.

# LAMINACION

Poner campana aspirante en la zona.

Cobertura fonoaislante debe limitar el ruido.

Para maniobras de laminación utilizar comandos a distancia movidos desde cabinas insonorizadas.

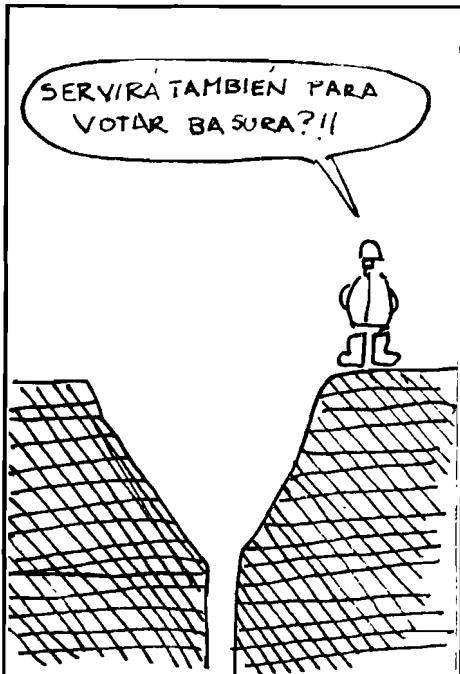
Establecer la tendencia a superar la manipulación manual por procesos automatizados.

Pausas de recuperación acústica y térmica en cabinas adecuadas.

La pavimentación de la plataforma de laminación con superficies amplias y sin irregularidades para evitar acumulación de material.

El alineamiento de las láminas debe ser adecuado para evitar ruidos y vibraciones.

El control de las láminas se puede hacer en cabinas aisladas del ruido y del polvo.





## CORTE, ENGANCHADURA, SOLDADURA

Para piezas grandes las operaciones deben hacerse en mesas con paredes verticales aspirantes.

Además pueden ponerse bocas móviles aspirantes. Pedales de apoyo rotativos y grúas fácilmente maniobrables.

## DECAPADO



Por la fuerte acidez de los líquidos usados se deben usar fuertes equipos de aspiración. Este debe hacerse con dos elementos:

- a. Pared en el borde opuesto a donde está el trabajador.
- b. Otro a lo largo del borde de la tina.

A parte se pueden usar depuradores de vapor.

La pavimentación de esta zona debe ser lavable, antideslizante, privada de desconexión y en pendiente a través de la canaleta de escurrimiento.

## TRATAMIENTO TERMICO

Esta área tiene una gruesa fuente de ruido en los quemadores del horno que deben ir cerrados insonorizados y en el ventilador para la inyección forzada de aire en el quemador.

Debe aislarse ésta área de las demás. Deben ponerse bocas de aspiración en los recipientes de aceite donde se hace inmersión de piezas calientes.



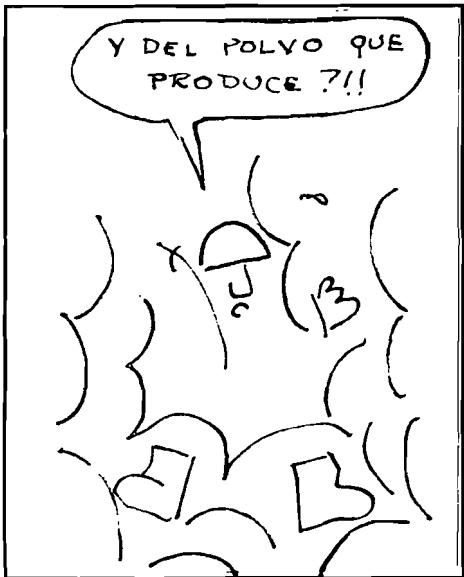
## VACIADO, MOLADORA, ESMERIL

Debería usarse cabina o al menos mamparas con capacidad de detención antiproyectil por posible rotura o desprendimiento en la moladora.

Debe eliminarse todo trabajo prolongado con moladora portátil.

También en el caso de piezas pequeñas se puede hacer el trabajo automáticamente.



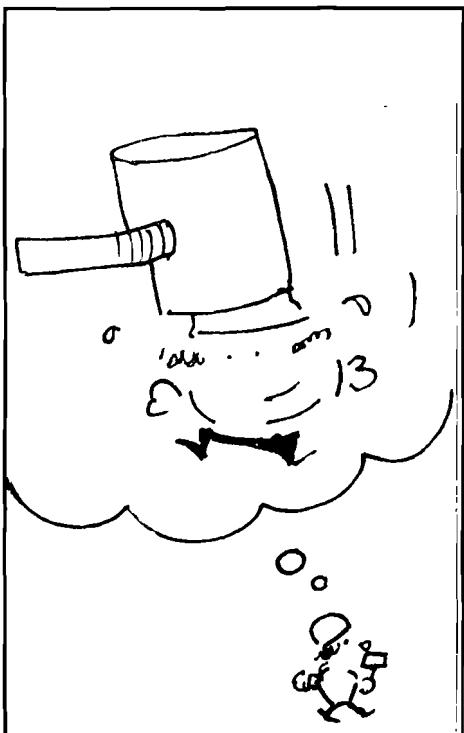


## ARENADOS (SEAMBLASTING)

Lo mejor es usar balines de acero en vez de arena, haciéndolo en cámara cerrada y automáticamente.

Requiere mantenimiento constante y cuidadoso.

Debe cargarse cuidadosamente el equipo.



## MARTILLO, PRENSA

Los tipos de éstas máquinas, equipos y herramientas son múltiples. Pero cuando son automáticas debe considerarse que si bien hay menos riesgos al poder manipularse a distancia, por otro lado aumenta la carga mental de trabajo al tener que controlar comandos complejos con rapidez y sin pausas.

Estas áreas deben ser aisladas del resto.

## FUSION Y PRESION

Hay riesgo de:

- a. Aplastamiento de la mano
- b. Quemadura por manejo de piezas calientes
- c. Quemaduras por rociado de material caliente.

Debe haber cuidado también durante el transpote del material caliente, al desprenderse humos dañinos.

Deben destinarse áreas aisladas para realizar estas actividades.



## ALGUNOS PROGRESOS DE LA MODERNIZACION TECNOLOGICA

Automatización del transporte de metales y del mantenimiento del calor de la colada.

Menos sistemas que disminuyan las vibraciones y el ruido en la formación del horno.

Agrupamiento del sistema integrado de las diferentes fases.

Desarrollo de nuevos ligantes no contaminantes (magnéticos o por congelamiento).



# OTRAS MEDIDAS GENERALES DE PREVENCION TECNICA



1. Entrenamiento adecuado a los trabajadores.

2. Adopción de medidas de protección colectiva (extractores, ventiladores, etc.) y de la protección personal adecuada, útil y tolerable a cada trabajador de acuerdo a su puesto de trabajo y a sus características antropométricas (peso y talla).

3. Establecer la señalización debida de las áreas, procesos y medidas de seguridad a adoptarse.

4. Mantener en orden las herramientas y limpiarlas en cada puesto de trabajo.

5. Realizar por parte de la Empresa el mantenimiento adecuado, preventivo y programado en los lugares de trabajo.

6. Respeto a la seguridad de las máquinas:

- a. No repararlas en movimiento.
- b. Corroborar su estado antes de su puesta en funcionamiento.
- c. Disponer de mecanismos seguros de arranque y parada.
- d. Antes de poner en funcionamiento las máquinas y después de repararlas, garantizar que los mecanismos de seguridad estén en su lugar.

e. No operar maquinaria, equipos o herramientas desconocidos.

7. No apilar material en forma descuidada – evitar que se aplaste, resbale o caiga.

8. Asegurar posturas ergonómicas (adaptar el trabajo al hombre) en el trabajo.

9. No cargar pesos excesivos, usar montacargas.

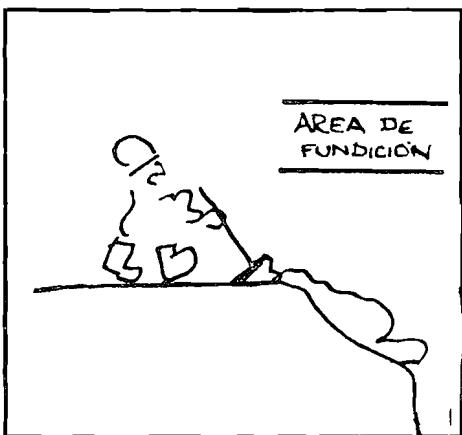
10. Garantizar una separación adecuada entre máquinas.

11. Manejar los montacargas a mínima velocidad y sin exceder el peso señalado que resisten





12. Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo.



13. La Empresa debe garantizar la limpieza de las áreas de trabajo con personal dedicado exclusivamente a esa tarea.



14. La Empresa debe garantizar el saneamiento básico (comedor, baños, agua potable, urinarios, duchas, servicios higiénicos) para hombres y mujeres y con agua caliente y fría.

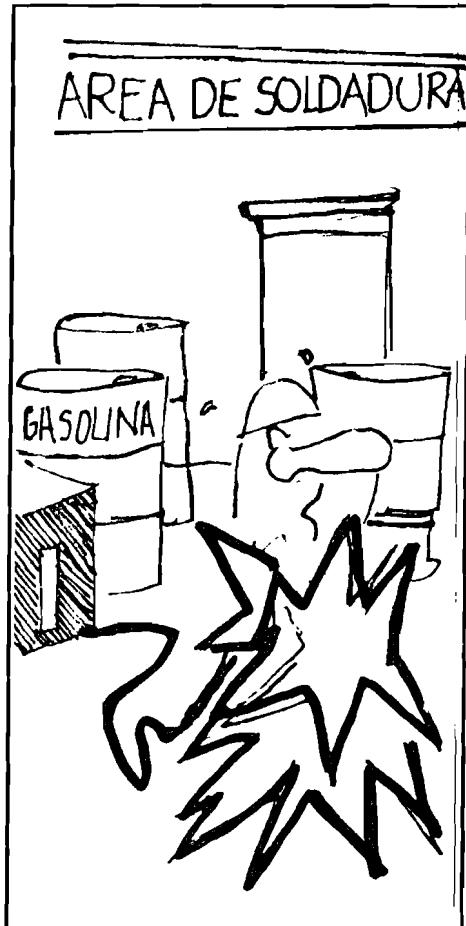
15. Mantener entradas y salidas de emergencia libres de obstáculos.

16. Garantizar una recolección de residuos adecuada y una eliminación de desechos que no afecte al ambiente general.

17. Utilizar elementos de seguridad en el trabajo de altura.

18. La soldadura exige medidas específicas de seguridad. Entre ellas tenemos:

- a. No soldar o cortar con oxiacetileno cerca de materiales combustibles o de concentración de gases inflamables.
- b. Protegerse el que suelde y el que ayude con máscaras o pantallas. No soldar si hay gente cerca.
- c. Las máscaras de protección no deben dar reflejo ni dejar pasar las radiaciones.
- d. No cortar ni soldar recipientes que hayan contenido líquidos inflamables.
- e. No dejar caer ni exponer los tanques o cilindros de suelda.
- f. Revisar las mangueras y hacer puebas de su estado.
- g. Utilizar medidas de chequeo de los cilindros. Ellas son:
  - Garantizar que tengan regulador de presión.
  - Tapar las válvulas si no se usan.
  - No colgar los sopletes de las válvulas.
  - Evitar el contacto de grasas o aceites con los cilindros de oxígeno.





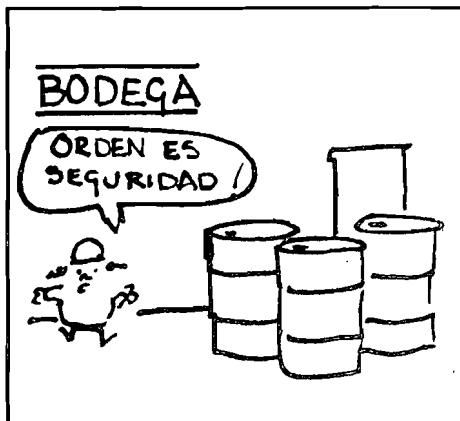
19. En soldaduras de arco eléctrico se deben tomar las siguientes medidas:

- a. Disponer de tomas a tierra.
- b. Cubrir los cables y evitar que estén pelados.
- c. No usar estos equipos en áreas húmedas o mojadas.
- d. Tomar precauciones al mover el equipo portátil y al desplazar los cables, evitando contacto con solventes, grasas o aceites.

# RIESGO POR INCENDIO

## RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

1. Orden y limpieza.
2. Cigarrillos y fósforos.
3. Líquidos inflamables.
4. Instalaciones eléctricas defectuosas.
5. Calentadores, calderos, estufas, equipos eléctricos.
6. Sopletes.



## INCENDIOS

Inspección y evaluación de riesgos de incendios:

Motivos  
Legales  
Sociales  
Económicos

### Metodología de la Inspección:

1. Descripción del riesgo.
2. Evaluación del riesgo.
3. Prevención y protección.

Frecuencia de la inspección – depende de la necesidad programada.



## **ACTIVIDAD A CUMPLIRSE**



### **PROGRAMADAS**

Control

Inspección

Capacitación



### **EMERGENCIA**

Extinción

Evacuación

Aislamiento

# SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Pueden ser automáticos, manuales o combinados.

Pueden usar : agua, espuma, polvo, anhídrido carbónico o productos halogenados.

Las instalaciones automáticas reaccionan a:

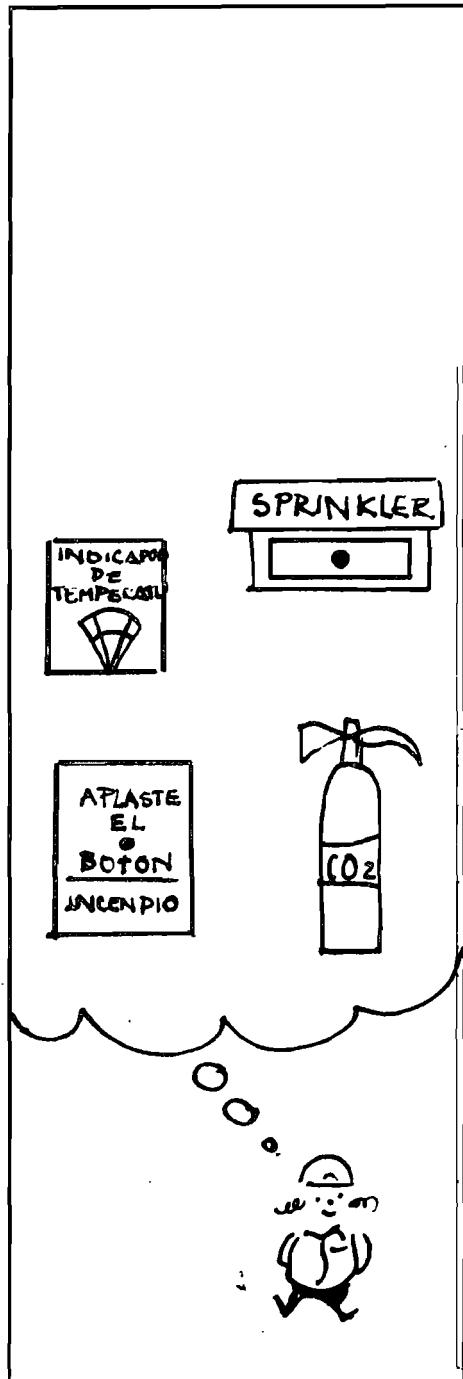
1. Elevación de temperatura (por ejemplo: luz).
2. Presencia de gases o humos de combustión ( por ejemplo: sirena).
3. Dilatación por el calor desprendido.

**Sprinklers:** Roceadores automáticos de agua muy confiables

- detectan el fuego
- dan la alarma
- controlan o extinguen el fuego y son localizados.

Es mejor que las bocas de incendio porque:

- a. Gastan menos agua.
- b. Llegan al sitio preciso.
- c. Actúan en condiciones adversas (humos, por ejemplo).
- d. Provocan menos daños a las instalaciones.





## SISTEMAS DE INUNDACION TOTAL POR CO<sub>2</sub>

Se usan en recintos cerrados o pequeñas superficies y sobre todo en incendios eléctricos.

No debe utilizarse en fuegos profundos.

Debe tenerse cuidado máximo por su acción asfixiante sobre las personas (usarlo siempre y cuando se haya asegurado la evacuación total).



## SISTEMAS DE INUNDACION TOTAL POR HALON 1301

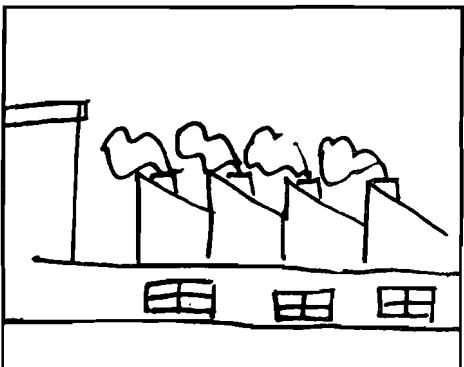
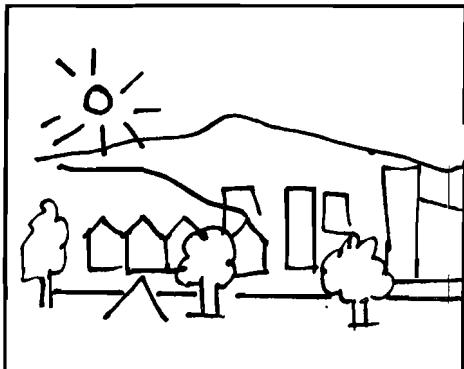
Se usan en recintos total o parcialmente cerrados (se usan en áreas de equipos delicados, por ejemplo equipos electrónicos).

Su mantenimiento es sencillo y eso es una buena ventaja.

# PREVENCION GENERAL DE INCENDIOS

Tiende a evitar que se produzca un incendio, consiste en:

- Planificación urbana.
- Diseño industrial.
- Separación de materiales comunes e inflamables.
- Limitación de la cantidad de combustibles almacenados.
- Seguir normas INEN para instalaciones eléctricas.
- Exigencia de recipientes especiales para materiales peligrosos.
- Prohibido fumar.
- Construcción de paredes contra fuego o puertas contra fuego.
- Elección del material de construcción.
- Separación de las áreas en bloques.
- Vías de acceso anchas.
- Separación de manufacturas de las áreas de stock, bodega y depósitos.
- Uso de pinturas ignífugas en las maderas (esas pinturas reducen la combustibilidad de las maderas).





NUNCA SACAR EQUIPOS DE ATAQUE DE INCENDIOS, SOLO PARA:

- a. Uso de combate en incendio.
- b. Uso de instrucción.
- c. Mantenimiento.

Reglamento de prevención de incendios (artículos 25, 26, 35, 45 y 53 de la Ley de Defensa contra Incendios).

# OBJETIVOS

1. Señalar las condiciones técnicas a las que debe sujetarse la planificación:

- construcción
- habilitación
- modificación
- uso de las modificaciones

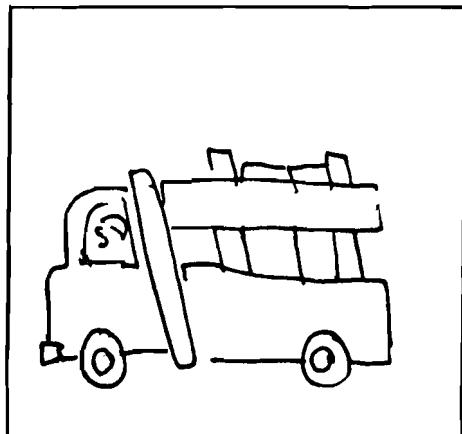
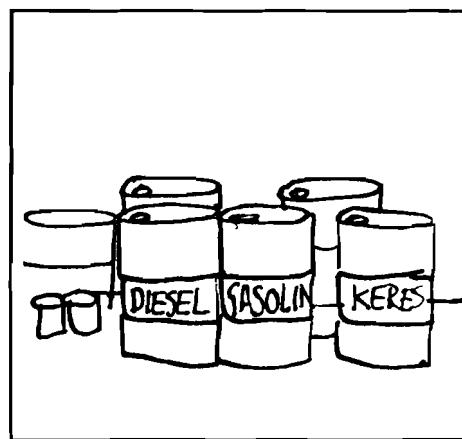
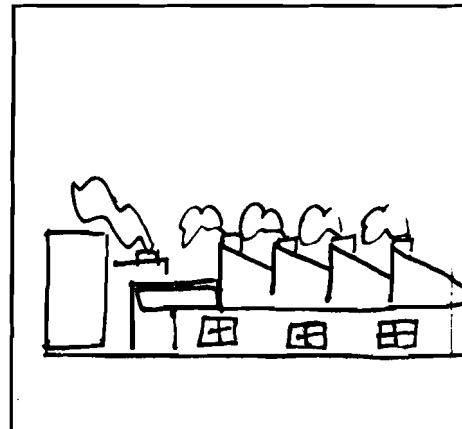
2. Prevención de incendios.

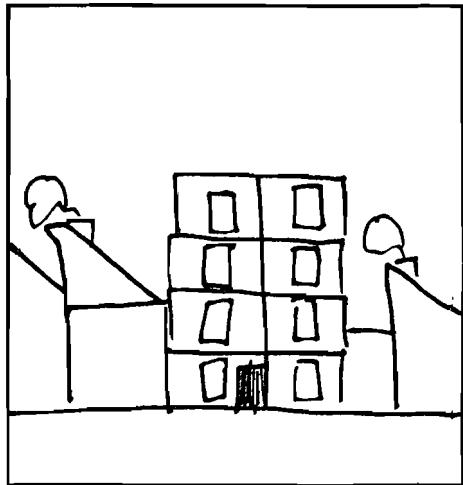
3. Evitar su propagación.

4. Facilitar su extinción.

5. Control de comercio e industria.

6. Control al uso, tráfico y venta de combustibles y maquinaria, fuentes de calor, incendio o explosión.





7. Control Municipal y del Cuerpo de Bomberos de:

Edificios de 4 pisos o más.

Edificios industriales y de concentración de público, fábricas.

Edificios para bodegas o almacenamiento, depósitos de elaboración, expendio y transporte de combustibles inflamables y explosivos; y vehículos .

Intervenir a nivel ARQUITECTONICO INSTALACIONES Y ACTIVIDADES EN USO

- a. Anteproyecto.
- b. Proyecto.
- c. Construcción.
- d. Alteración.
- e. Ampliación.
- f. Demolición o remoción

Da permiso de funcionamiento que se renueva anualmente.

Extintores: uno cada 200 m<sup>2</sup>.

Brigada de incendio si hay más de 20 personas en un sitio.

Iluminación de emergencia.

Aqua suficiente.

Salidas al exterior.

Dos salidas.

Salida de emergencia.

Escaleras.



# PREVENCION SANITARIA

La prevención sanitaria en la rama metalmecánica consiste en tomar medidas para evitar dos problemas fundamentales:

1. Accidentes de trabajo
2. Enfermedades de trabajo

Los accidentes de trabajo se previenen capacitando a los trabajadores sobre los riesgos de seguridad de las máquinas.

La enfermedad laboral requiere varios niveles de acción.

a. Prevención de patologías conocidas mediante medios biológicos (por ejemplo vacunación contra el tétanos).

b. Exámenes médicos periódicos específicos (por ejemplo estudio de los niveles de plomo en la sangre, o metabolitos de tuoleno en orina).

Controles de enfermedades cardiovasculares, osteomusculares o renales mediante estudios a mediano y largo plazo.

El Servicio Médico de Empresa debe hacer prevención tomando varias referencias.



RIESGO	ESTUDIO	PERIODICIDAD
Plomo	Plombemia	Anual
Ruido	Audiometría	Anual
Polvos	Radiografía de tórax Espirometría Exámen clínico	Bianual Anual Anual
Solventes	Lavado bronco-alveolar	Solo por necesidad
Tolueno	Acido metilhipúrico en orina	Anual
Benceno	Biometría hemática	Anual
Percloretíleno	Acido tricloroacético	Anual
Calor	Exámenes neuropsicológicos Exámenes hepáticos	Anual Anual
Sobrecarga física	Electrocardiograma Examen cardiovascular Estudio de columna vertebral	Anual

Existen muchos otros exámenes específicos a realizarse pero estos sirven de ejemplo.

Los exámenes inespecíficos pueden servir para tener información general del trabajador. PERO NO INFORMAN SOBRE EL EFECTO DE LOS CONTAMINANTES DEL AMBIENTE DE TRABAJO SOBRE LOS TRABAJADORES Y ESTO ES FUNDAMENTAL EN SALUD OCUPACIONAL.

# ASPECTOS LEGALES

1. Aplicación de la legislación vigente en seguridad e higiene de trabajo.
2. Conformación del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo.
3. Elaboración del Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada Empresa.
4. Creación de una estrategia general para la vigencia y respeto de las demandas de Seguridad Laboral y Salud Ocupacional.

