



Riesgos médicos de las acerías eléctricas y laminadores en caliente



HACE diez años aproximadamente las acerías eléctricas de arco trifásico estaban centradas casi exclusivamente en la fabricación de aceros especiales; sin embargo, con el transcurso del tiempo éstas son utilizadas en la elaboración de aceros corrientes que constituyen por sí mismos las cabeceras de fábricas de laminación o se utilizan en paralelo con los convertidores de oxígeno.

Actualmente se tiende a que cada centro de producción disponga de su propio horno eléctrico, que cada día son más potentes, ya que cuentan con técnicas más sofisticadas de fusión rápida y aceptan todo tipo de chatarras, sin excepción, no conociendo muchas veces su contenido, con lo que adelantamos que vamos a desconocer en muchos casos la emisión de sus vapores y contaminantes.

Por otro lado, la instalación en naves no diseñadas para ello hace que se acumulen dentro del mismo espacio todos los mecanismos de producción, lo que hace que se simultaneen contaminantes de diversos focos.

- Horno.
- Coladores.
- Refractaristas.
- Cuchareros.
- Todo el personal de mantenimiento mecánico y eléctrico.

CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTAMINANTES PRESENTES EN LA ATMÓSFERA DE LAS ACERÍAS ELÉCTRICAS

POLVO

Existen dos tipos de polvos:
Por una parte, los puramente me-

Las principales emisiones de contaminantes gaseosos en una acería eléctrica son consecuencia del arco eléctrico.

GAS

Las emisiones de contaminantes gaseosos en una acería eléctrica se producen principalmente como consecuencia del arco eléctrico. La atmósfera puede estar cargada de gases reductores, como el hidrógeno y el CO, pero el gas que se escapa por las fugas de la aspiración es fundamentalmente CO₂. Sin embargo, los contaminantes producidos habitualmente son:

- Oxido de carbono.
- Oxidos de azufre.
- Fluoruros gaseosos y polvo.
- Vapores de óxido de cinc.
- Productos de combustión de cargas de aceite provenientes de condensadores o de pinturas que vienen con las chatarras.

DAÑOS MEDICOS

Silice

La sílice libre es peligrosa por sus efectos crónicos, mientras que combinada en forma de silicatos es a menudo inofensiva, ya que las partículas inferiores a 5 micras se incrustan en los pulmones, produciendo efectos al cabo de muchos años por destrucción de tejidos pulmonares. Como todos sabemos, una vez que se llega a este extremo no existe curación alguna. El personal que puede verse más afectado por este problema es el encargado de la demolición y revestimientos de cucharas y hornos.

cánicos, que provienen de las chatarras y de todos los productos sólidos que están en el proceso, como el carbono, minerales, espatofluor, refractarios, etc.

Por otra parte, los polvos puramente metalúrgicos que resultan de operaciones efectuadas a alta temperatura, con metales y elementos líquidos, como fusión, afino, desulfuración, colada, adiciones en cuchara, etcétera.

Los polvos mecánicos son de una granulometría muy gruesa y su composición puede ser muy bien conocida en cada acería en virtud de los refractarios y elementos utilizados.

Los polvos pirometalúrgicos aparecen en presencia de aceros líquidos y su emisión es más intensa cuanto más alta es la temperatura, sobre todo en la fusión con el arco o en la insufflación de oxígeno y, por tanto, contienen los productos de la condensación de vapores emitidos a altas temperaturas.

Los polvos mecánicos y pirometalúrgicos son mejor captados con las aspiraciones laterales en los hornos y, sobre todo, con aspiraciones locales en ciertos puestos de trabajo.

Debemos prestar especial atención a los talleres en los que existe sílice en suspensión en virtud del riesgo de silicosis, este riesgo se produce, sobre todo, en las demoliciones de cucharas y puesta de nuevos revestimientos, así como limpieza de lingoteras y, por supuesto, en la elaboración de aceros al silicio.



Oxido de calcio.

Los compuestos de óxido de calcio y, sobre todo, de la dolomía son fundamentalmente atóxicos. Su inhalación no provoca neumoconiosis, pero puede ocasionar eczemas en la piel, ojos y mucosas, produciendo dermatosis crónicas.

Aluminio

Conocido como una sustancia inerte, no parece producir efectos nocivos en el hombre.

Fluoruros

El espatofluor es una sustancia inerte y no produce ningún problema, salvo en caso de ingestión o de inhalación de vapores fluorados (HF , SiF_4 , NaF ...), que constituyen un riesgo muy importante, produciendo edemas pulmonares y dificultades respiratorias.

La intoxicación crónica es rara, aunque puede producir anemia, anorexia y coloración oscura de los dientes.

Cianamida cálcica

Esta sustancia es utilizada como agente de desulfuración y nitruración del acero. Provoca irritaciones cutáneas y bronquiales.

Carburo de calcio

En presencia de agua desprende acetileno, gas explosivo que puede provocar heridas en la piel y en las mucosas.

Grafito

Los riesgos están en todas aquellas actividades mineras, sin embargo se han descrito éstos en los procesos de recarburación del acero. La afectación va a depender de la disposición individual y su asociación a polvos de cuarzo.

Oxido de carbono

Gas incoloro, inodoro y altamente tóxico. Su formación en los procesos de combustión del carbono en atmósfera pobre en oxígeno es corriente en todos los procesos de producción del hierro y del acero. Su inhalación pro-



duce cefaleas, vértigos, náuseas y abatimiento generalizado que puede acabar con la muerte del individuo, dependiendo del tiempo de exposición.

Dióxido de azufre

El azufre como tal es inerte, pero si se calienta se transforma en dióxido de azufre, que es un irritante pulmonar potente. La exposición a concentraciones de 400 a 500 ppm puede llevar a la muerte en cuestión de minutos, y a niveles bajos del orden de 3 ppm provocan una irritación intensa de los ojos y de las vías respiratorias.

La intoxicación aguda se produce al estar más de media hora a concentraciones de 10 ppm. Los síntomas médicos principales son la tos, los estornudos y el lagrimeo, y concentraciones más elevadas producen paradas de músculos respiratorios. No se han declarado intoxicaciones de tipo crónico, aunque se han descrito pérdidas de gusto y olfato relacionadas con el dióxido de azufre.

Oxidos de nitrógeno

Este gas se produce en el arco eléctrico o en los puestos de calentamiento de cucharas. En las acerías grandes y bien aireadas no producen problemas, pero en las mal ventiladas y en contacto con la humedad de las mucosas pueden provocar tos y todo tipo de sintomatología respiratoria.

Vapores de origen orgánico

Con las chatarras vienen mezcladas en su composición productos no metálicos diversos, tales como plásticos, pinturas, barnices, aceites, grasas, cauchos, etc. La combustión de estos productos no entraña generalmente humos tóxicos por sí mismos, pero sí se pueden producir compuestos nocivos, tales como los derivados clorados y fluorados que deben ser tenidos en cuenta.

Ozono

Es un gas incoloro, de olor penetrante, que se forma en las descargas eléctricas; cuando está presente a concentraciones superiores a 0,1 ppm produce una irritación de las mucosas nasales y garganta, con síntomas respiratorios. Las concentraciones más elevadas producen parálisis de músculos respiratorios, dolores torácicos y finalmente desvanecimiento.

En el caso que nos ocupa no hay constancia en la literatura médica de una intoxicación de ningún tipo por ozono en las acerías eléctricas.

Oxidos de hierro

Estos son los compuestos que están presentes en todas las acerías; sin embargo, hemos de decir que no se ha descrito en la literatura médica mundial ningún caso de siderosis en acerías eléctricas, aunque sí pueden aparecer compuestos férricos en las radiografías pulmonares, que al ser inertes no producen patología.

Compuestos de manganeso

El manganeso no representa un riesgo importante en la elaboración del acero. Las afecciones agudas producen cuadros parecidos a los gripales de corta duración que no dejan secuelas. Las afecciones crónicas sí son más importantes al producir afectación del sistema nervioso, provocando alteraciones de la personalidad y tartamudeo.

Oxido de cinc

El cinc en estado de metal es inofensivo, sin embargo, en forma de óxido puede producir un cuadro similar al de la malaria, con fiebre y temblores, al cabo de 8 ó 10 horas de la exposición, que desaparecen en 24 horas.

Plomo

Existe en la fabricación de aceros al plomo de una manera conocida, y mezclado con las chatarras de una manera desconocida. El plomo penetra en la sangre por vías digestiva, respiratoria y cutánea, actuando sobre los glóbulos rojos; los síntomas de intoxicación son: manchas en la piel, astenias, anemias y parálisis nerviosas. La vigilancia médica periódica sobre la sangre y la orina permiten diagnosticar la intoxicación antes de que cause problemas orgánicos.

Cadmio

Es un metal muy peligroso, ya que se puede encontrar en ciertas chatarras; su vapor no tiene olor y puede provocar lesiones mortales de una manera inmediata sin pasar por sintomatología precoz. Produce sensación de constricción torácica, ahogo, tos, cefaleas y temblores. La intoxicación crónica presenta un cuadro nervioso con lesiones renales. No se ha descrito ningún caso de intoxicación aguda o crónica en las acerías eléctricas.

Cromo y sus compuestos

Los compuestos de cromo son bien conocidos como irritantes del tejido cutáneo, produciendo dermatitis y ulceraciones, junto a asma y afecciones pulmonares. Los compuestos hexavalentes son considerados como carcinógenos.

Niquel

En forma pura es inofensivo. Sin embargo, produce reacciones alérgicas en base a susceptibilidades individuales.

Cobalto

La intoxicación produce cuadros de irritación de vías aéreas, y por contacto puede provocar dermatosis de sensibilización.

Cobre

Este metal es prácticamente inocuo; no obstante, se han descrito cuadros febriles por inhalación de humos de cobre, aunque éstos se han producido en presencia simultánea de óxido de cinc.

La limpieza periódica o diaria de todos los elementos de fábrica con aspiraciones centralizadas parece ser la solución más eficaz al problema de la contaminación.

Estaño

Igual que el cobre.

Antimonio

La intoxicación profesional es rara. Produce una acción parecida al arsénico y puede ser inhalado, ingerido o absorbido; su intoxicación crónica produce neumoconiosis y ulceración de la piel.

Selenio

Esta sustancia se utiliza en la fabricación de aceros especiales y da lugar a humos metálicos que son extremadamente peligrosos, con un olor desagradable. La intoxicación aguda da lugar a una alteración seria

del pulmón, junto a inflamación de piel y ojos. La intoxicación crónica puede ser diagnosticada por el olor especial que produce en la persona, junto a un sabor metálico de la saliva y sudor.

Teluro

Como el caso del selenio.

Vanadio y pentóxido de vanadio

El vanadio es una sustancia estable hasta la temperatura de 675° C, en la que se oxida, siendo utilizado para mejorar la maleabilidad y la resistencia a la fatiga.

La intoxicación aguda se produce por vía digestiva y respiratoria, con sintomatología respiratoria, vómitos y diarreas, junto a palpitaciones, arritmia cardíaca, temblores de manos y somnolencia. Un síntoma característico es la coloración verdinegra de la lengua. La intoxicación crónica produce patología dérmica y respiratoria.

SOLUCIONES

Todas ellas pasan por la purificación del aire respirado por los trabajadores y por la limpieza y recogida periódica de los polvos que se desprenden de los procesos de producción.

En el primer caso, la ventilación natural de las naves forma parte de la mejor solución, disponiendo de dispositivos de ventilación situados sobre los focos calientes (horno, afino, etc.) que, junto a otras aberturas, nos aseguren el intercambio de tres a cinco volúmenes de aire por hora; sin embargo, hemos de decir que en la práctica va a depender de las condiciones ambientales, por lo que el estudio en maquetas antes de construir las naves es de una importancia vital.

La captación de los humos, en lugar de dejarlos que se depositen, forma la segunda lucha contra la contaminación.

La recogida en la salida del horno de arco es una práctica generalizada en todas las acerías eléctricas, existen varios sistemas que no creo conveniente explicar, ya que su diseño y eficacia corresponden a los técnicos.

La captación en el techo de las naves es una solución complementaria a las otras y nunca debe ser utilizada en solitario, ya que en la mitad de las ocasiones no funciona adecuadamente.

te al depender de las condiciones climatológicas existentes en el exterior.

Por último, la limpieza periódica o diaria de todos los elementos de fábrica con aspiraciones centralizadas parece ser la solución más eficaz al problema de la contaminación.

Existen infinidad de medios de protección personal, tales como la utilización de ventiladores móviles, que alejan los polvos hacia otras zonas, utilización de mascarillas, equipos autónomos de respiración, etc., que consideramos que no son temas puramente médicos, por lo que solamente los enumeramos.

EL RUIDO EN LOS HORNOS ELECTRICOS

Las fuentes de ruido en las acerías eléctricas son muy numerosas, por ello las medidas preventivas sobre los trabajadores son indispensables a fin de evitar la sordera profesional.

La fuente de ruido más importante es la producida por el horno, sobre todo en la fase de fusión de chatarras, aunque también es importante en los circuitos neumáticos y en las demoliciones de los refractarios.

En este artículo pretendemos analizar las fuentes del ruido y los medios más eficaces para luchar contra él, precisando que el medio de lucha más eficaz es actuar sobre los equipos y los procedimientos para hacerlos silenciosos; desgraciadamente, estas soluciones son técnicamente imposibles y nos limitaremos a luchar contra las consecuencias fisiológicas y psíquicas.

Las fuentes de ruido en las acerías eléctricas son muy numerosas, por ello las medidas preventivas sobre los trabajadores son indispensables a fin de evitar la sordera profesional.



EL HORNO ELECTRICO DE ARCO VOLTAICO

El ruido producido por éste es elevadísimo, ya que se trata de descargas continuadas al principio para luego convertirse en un ruido continuo según se va fundiendo el acero. Se produce como consecuencia de la corriente alterna, y la amplificación, por fenómenos de resonancia, que explican la intensidad sonora en la escala de 125-100 Hz. Además, durante la fase de fusión de chatarra de la primera carga se producen una serie de movimientos dentro del horno que son difícilmente predecibles, que es lo que justifica que sea en esta fase donde se producen las intensidades sonoras más importantes.

El nivel del ruido va a depender de diferentes factores:

- La instalación, con su potencia de transformados y tonelaje del horno.
- El proceso operativo, composición de cargas, etc.
- Los locales y el diseño de la instalación.

Referente al nivel del ruido existente, varía de unas fábricas a otras, aunque se acepta que durante la fusión se producen niveles de 90 a 115 db(A) con picos de hasta 130 db(A); en el resto de operaciones, los niveles bajan de manera importante, aunque la normativa europea obliga a la protección personal de todos los operarios como conse-

cuencia del ruido producido en el resto de las instalaciones (afino, colada, etc.).

Se ha evidenciado que la colocación de la chatarra dentro del horno de una manera ordenada disminuye el ruido; igualmente la utilización de chatarras de pequeño tamaño causa el mismo efecto.

De todas maneras, al final lo más efectivo en la lucha contra el ruido en este tipo de instalaciones es el diseño de ingeniería, alejando el horno del resto de las instalaciones y colocándole una cúpula o caseta de perro llamada por los anglosajones —*dog house*— que disminuye de manera eficaz la presión sonora. Mientras llegan estas soluciones —solamente al alcance de empresas muy fuertes económicamente—, actuaremos de la siguiente manera:

- Limitar el número de trabajadores expuestos al ruido.
- Limitar la duración de exposición de los trabajadores.

— Obligar a los trabajadores expuestos a que usen los medios de protección.

No debemos olvidarnos de los gruistas de cucharas, que están expuestos a los mismos efectos que los trabajadores de planchada, pero asociando el calor, por lo que las cabinas serán diseñadas ergonómicamente.

Los trabajadores de planchada de horno son los más expuestos a la presión sonora, por lo que habilitaremos salas insonorizadas para su estancia durante los procesos de

fusión, obligando a llevar las protecciones personales cuando salen de estas salas. Del mismo modo se ha de analizar el ruido en todas sus frecuencias a fin de determinar en cuáles se encuentra más elevado para poder elegir los protectores adecuados. Recomendamos que el factor comodidad sea valorado de una manera importante, y que la elección de las orejeras sea consensuada con la parte social a fin de ser aceptado por los trabajadores.

OTRAS FUENTES SONORAS

Las otras fuentes de ruido son:

- Preparación de chatarras y descarga en el horno.
- Demolición de refractarios.
- Hornos eléctricos auxiliares de afino.
- Máquinas de colar.
- Granalladoras.

EFFECTOS DEL RUIDO SOBRE LOS TRABAJADORES

La recepción de ruido produce una sordera temporal que se recupera de manera inmediata.

La sordera profesional es un déficit permanente de la agudeza auditiva, resultante de la repetición de exposiciones a niveles elevados en los lugares de trabajo.

Para algunos autores, el ruido puede provocar reacciones cardiovasculares, hematológicas, respiratorias y neurológicas.

Produce un esfuerzo de la emisión de la voz y un esfuerzo intelectual

que puede provocar situaciones de inseguridad.

CONTAMINACION EN LA LAMINACION EN CALIENTE

ACIDOS

Los ácidos son utilizados para decapar los productos de laminación o pueden proceder a menudo de la composición de los aceros, así tenemos el ácido sulfúrico, el ácido clorhídrico, mezclas de ácidos clorhídricos y nítricos adicionados eventualmente a ácidos fosfóricos.

RIESGOS

Todos los ácidos presentan por definición riesgos para la salud; su ingestión provoca quemaduras en mucosas, boca, la faringe y esófago.

Así, el ácido sulfúrico puede producir lesiones a nivel de la piel, los ojos, las vías respiratorias y los dientes. La acción corrosiva de soluciones concentradas sobre la piel no es inmediata, pues la quemadura evoluciona hacia una escara dolorosa. La cicatrización suele ser normal, pero casi siempre causa queloides hipertroficados de mala estética.

Las quemaduras oculares son particularmente dolorosas y provocan queratoconjuntivitis palpebrales de difícil solución; la inhalación de estos vapores puede producir un síndrome irritante respiratorio, con disnea, tos, bronquitis crónica y rara vez edema de pulmón. Finalmente, la exposición prolongada a vapores de ácido sulfú-

Todos los ácidos presentan por definición riesgos para la salud; su ingestión provoca quemaduras de las mucosas, boca, faringe y esófago.

rico puede provocar necrosis de los dientes en la zona de los incisivos.

El ácido clorhídrico puede actuar en el organismo en forma de vapor o directamente. Los vapores de ácido clorhídrico son irritantes para las mucosas oculares y las vías respiratorias. Según su concentración, provocará en la piel quemaduras y ulceraciones de gravedad variable. El contacto repetido con soluciones clorhídricas puede provocar dermatitis ulcerosas. Las proyecciones oculares pueden ser verdaderamente peligrosas.

El ácido fluorhídrico ejerce igualmente una acción corrosiva sobre la piel y las mucosas. Esta acción puede manifestarse de dos maneras: por contacto directo o por inhalación de vapores. La acción directa sobre la piel es muy dolorosa y se traduce en aparición de eczemas, vesículas, quemaduras, necrosis y ulceraciones. Las quemaduras por ácido suelen ser a menudo más graves que las quemaduras térmicas por su gran capacidad para penetrar en los tejidos dérmicos. La inhalación de los vapores irrita las vías respiratorias y provoca la inflamación y ulceración de mucosas. La sintomatología respiratoria puede traducirse en bronquitis, disnea y asma. El aparato ocular reacciona con lagrimeo y conjuntivitis. Las intoxicaciones agudas no se dan y su origen suele ser voluntario.

Las intoxicaciones crónicas están constatadas por la acción de los fluoruros minerales. La inhalación prolongada de vapores puede desencadenar la misma sintomatología. El ácido nítrico es producto corrosivo; se pueden distinguir, por una parte, la



acción del ácido nítrico y, por otra parte, la acción de los vapores emitidos.

La acción del ácido nítrico en solución provoca lesiones sobre la piel, las mucosas y los ojos. Las manifestaciones principales son irritación y quemaduras, pudiendo llegar a quemaduras graves si el contacto es mantenido.

No se puede hablar de la acción de los vapores de ácido nítrico sin incluir los vapores nítricos y nitrosos que se emiten en cantidades más o menos elevadas en virtud de las concentraciones y del trabajo realizado. Referente a las intoxicaciones agudas, que son las más frecuentes, evolucionan en dos fases:

La primera fase consiste en una irritación de vías respiratorias superiores y de mucosas oculares. En la segunda fase, después de un período más o menos prolongado de calma, sin ningún tipo de patología, los síntomas respiratorios reaparecen, pudiendo evolucionar rápidamente hacia el edema agudo de pulmón, lo que ocasionaría la muerte.

El ácido fosfórico puede tener igualmente una acción irritante sobre la piel y las mucosas.

En condiciones normales de utilización, debido a la débil tensión que tiene el vapor de este ácido, el riesgo de irritación de las vías respiratorias es mínimo. No se tiene conocimiento de ningún caso de intoxicación crónica. Todos los ácidos no son inflamables ni explosivos, pero su reacción sobre los metales genera hidrógeno, el cual sí lo es. Las sales de hierro que proceden de los residuos de las operaciones de decapaje no



presentan una nocividad particular en estado neutro, pero si se encuentran en solución ácida, presentando los mismos riesgos que los ácidos.

LOS HUMOS DESPRENDIDOS POR LOS METALES EN FUSION

RIESGOS

Gases

Los vapores nitrosos son raramente problemáticos en los talleres grandes y aireados de la industria siderúrgica. En atmósferas pequeñas, estos vapores pueden producir, al ponerse en contacto con las vías respiratorias, ácidos nitrosos o nítricos, que provocan toses, asfixia y edema agudo.

El óxido de carbono puede nacer por las combustiones incompletas del gas. La producción es habitualmente muy pequeña y sin importancia en los trabajos de oxicortes y de granallado. Referente al anhídrido carbónico, las mediciones en este tipo de instalaciones, hechas en la vecindad y sobre los trabajadores, han dado concentraciones muy bajas y completamente inofensivas.

El anhídrido sulfuroso puede provenir de la combustión de ciertos gases que contienen azufre. Este tipo de gas provocará irritación de nariz y de vías aéreas superiores por el mismo mecanismo que los vapores nitrosos.

El ozono es una combinación alotrópica del oxígeno naciente bajo la acción de temperaturas por encima de 1.300° C o de la electricidad. Las dosimetrías realizadas a los trabaja-

dores jamás han revelado niveles peligrosos; sin embargo, si se ha podido ver que asociados a óxidos de nitrógeno pueden producir irritaciones de vías respiratorias y fenómenos nerviosos, como vértigos, cefaleas y somnolencias.

LOS VAPORES METALICOS

Algunos vapores metálicos son susceptibles de dar lugar excepcionalmente a episodios febriles, llamados fiebre de los horneros o fiebre de los humos metálicos, si son inhalados a concentraciones importantes del orden de 20 mg/m³. Este tipo de cuadro febril es muy espectacular y semejante a un episodio gripal o palúdico y no deja ningún tipo de secuela tras 24-48 horas.

Los riesgos de siderosis o de neuromoniosis provocados por los humos de hierro no están constatados en siderurgia, aunque sí se han dado en minas y en operaciones de soldadura en espacios muy cerrados. La siderosis se produce sobre todo en la construcción de navios, debido a los espacios mínimos en los que se trabaja en la construcción y soldadura. Por otra parte, los aceros al plomo producen un riesgo importante de saturnismo. Las principales manifestaciones de saturnismos son: anemia, cuerpos porfirinicos, cólicos, parálisis en ciertos músculos de la mano, así como nefritis.

Los vapores y humos de plomo desprendidos en las laminaciones de aceros al plomo penetran en el organismo por las vías respiratorias. El polvo depositado en el suelo de las

Un riesgo importante que atañe sobre todo a los gases del alto horno y coquería es, sin lugar a dudas, el óxido de carbono.



y de la cockeria es, sin lugar a dudas, el óxido de carbono. Este, que resulta igualmente de una combustión incompleta, es tanto o más peligroso, ya que es inodoro y muy miscible en el aire y ejerce sobre el organismo una acción particular, dada la afinidad de la hemoglobina de la sangre por el óxido de carbono, que la transforma en carboxi-hemoglobina.

La carboxi-hemoglobina es relativamente estable y hace falta inhalar 400 volúmenes de oxígeno para intercambiar un solo volumen de CO; por tanto, no se produce la oxigenación de la sangre, provocando la patología por todos conocida.

La intoxicación subaguda más frecuente produce cefaleas, náuseas, vómitos y, si se sigue en este ambiente, se produce una sensación general de fatiga, apatía y de pérdida de conciencia en un tiempo que varía en función de la concentración de gas.

El anhídrido sulfuroso se puede encontrar en los bordes de los conductos de las chimeneas y de los hornos como consecuencia de la combustión de productos ricos en azufre.

Su inhalación es muy desagradable, irrita las vías respiratorias superiores y provoca la tos.

Sin embargo el riesgo de intoxicación es mínimo, ya que ese gas tiene una densidad de 2,92 y, por tanto, se deposita en niveles bajos. Su olor picante y sabor ácido es percibido rápidamente en concentraciones muy inferiores, del orden de 0,3-0,5 ppm.

El anhídrido carbónico no presenta ningún tipo de toxicidad, porque se disipa en la atmósfera. Si se disminuye la concentración del oxígeno del aire ambiente, constituye también un riesgo importante de asfixia.

RIESGOS DE SILICOSIS

El riesgo de silicosis afecta, sobre todo, al personal de construcción, mantenimiento y demolición del refractario de los hornos. La silicosis, como todos sabemos, es una afección pulmonar como consecuencia de la inhalación de partículas conteniendo sílice libre, pues las partículas de estas dimensiones son retenidas en los pulmones y provocan una fibrosis.

POLVOS METÁLICOS

RIESGOS

Los polvos metálicos se distinguen de los humos metálicos en que éstos

instalaciones puede volver de nuevo a la suspensión en el aire y volver a iniciar el ciclo. El plomo puede penetrar igualmente en el cuerpo humano por la vía digestiva, pero lo más habitual es como consecuencia de la pobre higiene corporal que mantienen ciertos trabajadores. El hecho de fumar o comer sin lavarse las manos entraña un grave riesgo de intoxicación; es por eso que en algunos países europeos el saturnismo es llamado la «enfermedad de las manos sucias». Referente a los aceros inoxidables al cromo, no se han notificado jamás enfermedades profesionales. Los humos y vapores desprendidos en la soldadura y en los oxicrotes de ciertos aceros pueden irritar los ojos y las vías respiratorias. La presencia de lavabos que permitan la limpieza es imprescindible.

Muchos metales pueden entrar en la composición de los aceros especiales, y cada uno de ellos puede dar la patología particular de su humo en la industria siderúrgica; por tanto, nosotros, como médicos de trabajo, tendremos que saber las composiciones exactas de los aceros a fin de poder prevenir los riesgos potenciales para la salud.

LOS COMBUSTIBLES Y LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION

Los combustibles utilizados en los hornos de los laminadores o de recido varían según el horno y las posibilidades de aprovisionamiento. En muchos casos, el combustible puede ser un gas de producción siderúrgica, tal como el gas del alto horno, el

gas de los hornos de cock o la mezcla de estos dos gases; puede ser también de gasoil, gas natural, propano o butano.

Los productos a los que pueden estar expuestos los trabajadores y sus riesgos son: anhídrido carbónico, óxido de carbono, óxidos de nitrógeno, así como anhídridos sulfurosos.

RIESGOS

Las explosiones

Uno de los riesgos más importantes de los combustibles gaseosos es el riesgo de explosión por mezcla de aire y gas, que se puede producir en el interior de un horno parado o a continuación de una fuga interna de la fuente de alimentación. Otro riesgo de explosión es el que se puede presentar en los conductos de distribución del gas, a la salida y a continuación de las entradas de aire o en los trabajos especiales de reparación. Hay que saber que las mezclas de aire-gas combustible no son explosivas más que a ciertas concentraciones de gas, y a título de ejemplo diremos que el gas del alto horno es explosivo a un 40 ó 60% de volumen; el gas del horno de cock, de un 6 a un 35%; el gas natural, de un 4,5 a un 15%; el butano, de un 1,5 a un 8,5%, y el propano, de un 2,5 a un 9,5%.

Las intoxicaciones

Un riesgo importante que atañe sobre todo a los gases del alto horno

son desprendidos por todas las acciones mecánicas que se producen en las diferentes fases del laminado. Los riesgos de esos polvos son, en principio, los mismos que los descritos anteriormente.

AGUAS INDUSTRIALES

RIESGOS

Las aguas utilizadas para limpieza y enfriamiento de los cilindros de laminado producen numerosas nubes de vapor al calentarse bruscamente. Estos vapores disminuyen claramente la visibilidad en las salas, y a menudo, las disposiciones de los lugares, las corrientes de aire y las condiciones climáticas pueden semejar en invierno a una lluvia permanente en ciertos sitios. Como consecuencia de ello, los conductores de grúas rodantes visualizan difícilmente la carga transportada, la trayectoria a seguir o la grúa rodante vecina; además una operación de reparación o de mantenimiento en una grúa bloqueada en una zona de vapores es particularmente peligrosa para los trabajadores que la tienen que realizar.

La calidad del agua utilizada juega igualmente un papel en cuanto a los riesgos para la salud. Así, si se emplea agua industrial habitualmente procedente de depósitos de lluvia, y por tanto impura desde el punto de vista químico y biológico, esto puede dar lugar a olores desagradables, susceptibles de molestar al personal. Estas aguas, al ser biológicamente impuras, pueden producir erupciones, irritaciones y agrietamientos de

No aceptar ninguna compra de productos cuya composición no se conozca al menos por el médico de trabajo, que está sujeto a secreto profesional.

la piel; los casos de humedad pueden constituir así una causa importante de procesos respiratorios.

PRODUCTOS DIVERSOS

RIESGOS

En los laminadores se utilizan frecuente y regularmente productos como aceites, detergentes, disolventes, agentes anticorrosivos, pinturas etcétera, de los que a menudo desconocemos su composición y, por tanto, los riesgos que conllevan para la salud de los trabajadores.

Los aceites utilizados en las laminadoras son de composiciones diferentes en función de su utilización;

así, los aceites hidráulicos pueden contener un metal, como el plomo, y presentar, como en este caso, un peligro de saturnismo. Los aceites reutilizados (práctica habitual en las empresas que centrifugan el aceite para hacer depositar las sustancias sólidas en el fondo) sin el debido tratamiento de desinfección y de filtración pueden estar contaminados por microbios y por partículas metálicas que crean riesgos de dermatosis y de lesiones cutáneas susceptibles de infección. Las alergias a ciertos aceites es una constante entre los trabajadores metalúrgicos. El aceite pesado es utilizado para lubricar los órganos mecánicos de las cajas de laminar y de las máquinas. Pensamos que esto puede presentar un riesgo pulmonar crónico, pero que tales enfermedades no han sido registradas en la siderurgia hasta la fecha.

Los disolventes diversos que entran en la composición de numerosos productos utilizados en los laminadores se pueden encontrar además en los productos de limpieza y pinturas, utilizándose solos o mezclados con otros solventes, siendo su uso fundamental las labores de desengrase.

Lógicamente, la nocividad y los riesgos de estos productos van a depender de su uso y manejo y de las condiciones de los locales donde se manipulen, así como de la formación de los trabajadores sobre el producto que utilizan.

Con este sentido, el poner en marcha un programa cuyo objetivo sea el de seleccionar los materiales, conocer sus riesgos y aplicar unos protocolos de actuación es fundamental; existen para ello las siguientes recomendaciones:

— Realizar un inventario a fin de conocer la totalidad del producto y eliminar los más peligrosos.

— No aceptar ninguna compra de productos cuya composición no se conozca al menos por el médico de trabajo, que está sujeto a secreto profesional.

— Planificar un sistema de chequeo sobre los productos a fin de que se aseguren siempre las mismas composiciones.

— No tener los productos en contenedores sin etiquetas.

— Adjuntar en todas las etiquetas sobre productos las recomendaciones inmediatas de actuación médica.

Una buena higiene corporal es importantísima en la utilización de productos nocivos, corrosivos o irritantes, para lo cual es indispensable que existan en la zona medios sanitarios suficientes (lavabos, etc.). ■

