

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

SESION 3

SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES

OBJETIVO:

Comprender los conceptos y aspectos Riesgos mecánicos Riesgos eléctricos y Riesgos químicos, los cuales están relacionados con la operación diaria del trabajador.

Subtemas:

- 2.1. Riesgos mecánicos
- 2.2. Riesgos eléctricos
- 2.3. Riesgos químicos

TEMA 2.- SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES

2.1 RIESGOS MECÁNICOS

A partir de los términos de la seguridad y la higiene, aplicados al ámbito laboral, el término riesgo mecánico, se define como, el conjunto de factores físicos que pueden ocasionar una lesión, por efecto de la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

El concepto de máquina, abarca al conjunto de elementos o instalaciones, que transforman energía, en una función productiva principal o auxiliar. Las máquinas, poseen en puntos o zonas de concentración de energía, del tipo de energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía (eléctrica, neumática).

Los aspectos más comunes de riesgo mecánico, son:

- **Peligro de cizallamiento:** Este riesgo, identifica los puntos donde se mueven superficies cortantes, de dos objetos lo suficientemente juntos, como para cortar material relativamente blando. Muchos de estos puntos no pueden ser protegidos, recomendándose estar especialmente atentos cuando esté en funcionamiento porque, debido a que el movimiento de estos objetos no es visible, por la gran velocidad del mismo. La lesión resultante es la amputación de algún miembro.
- **Peligro de atrapamientos o de arrastres:** En la conjunción de zonas, formadas por dos objetos que se mueven juntos y algún objeto rota, por ejemplo: los cilindros de alimentación, engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo que corren el riesgo de ser atrapadas, son las manos y el cabello, también pueden ser objeto de riesgo, la ropa de trabajo utilizada. La recomendación es usar ropa ajustada, usar el pelo recogido, gorras, cascos o cofias, según el caso.

- **Peligro de aplastamiento:** Las zonas de peligro se presentan, cuando dos objetos se mueven uno sobre otro, o un objeto permanece estático. Este riesgo afecta, a las personas que ayudan en las operaciones de enganche, quedando atrapadas entre la máquina o resultan con lesiones en dedos y manos.
- **Peligro de corte o de seccionamiento, de enganche, de impacto, de perforación o de punzonamiento y de fricción o de abrasión.** El riesgo mecánico, generado por partes o piezas de la máquina, está condicionado, fundamentalmente, por su:
 - *Forma* (aristas cortantes, partes agudas)
 - *Posición relativa* (por piezas o partes de máquinas en movimiento, con zonas de atrapamientos, aplastamiento, cizallamiento, etc.);
 - *Masa y Estabilidad* (energía potencial);
 - *Masa y velocidad* (energía cinética);
 - *Resistencia mecánica* (a la rotura o deformación)
 - *Acumulación de energía* (por muelles o depósitos a presión).

Proyecciones: Existen diferentes tipos de proyecciones:

- **De sólidos:** Durante el funcionamiento normal de maquinas, muchas de ellas expulsan partículas, algunos materiales que se pueden introducir, son objetos extraños como: metales, sintéticos, herramientas, piedras, ramas y otros, que son lanzados a gran velocidad y pueden golpear a los operarios. Este riesgo puede evitarse con el uso de protectores o deflectores.
- **De líquidos:** Durante el funcionamiento normal de maquinas, pueden proyectar líquidos, originados por diferentes sistemas hidráulicos, estos pueden producir quemaduras en la piel expuesta y alcanzar los ojos. Para evitarlo se requiere de un adecuado mantenimiento preventivo que revise el estado de conducciones, para detectar la existencia de poros en las mismas. Son muy comunes las proyecciones de fluido a presión.

Medidas de seguridad en máquinas

Son una combinación de las medidas adoptadas en las fases de diseño y construcción de la máquina, así como, las tomadas e incorporadas por el usuario de la misma. Todas las medidas que puedan ser adoptadas en la fase de diseño, son preferibles a las incorporadas por el usuario.

Dispositivo de protección

Impide el inicio o el sostenimiento de una fase peligrosa de operación del equipo, mientras se detecta o pueda surgir con la presencia humana en la zona peligrosa. Protege del riesgo solo o asociado, usando un resguardo.

Medidas de protección incorporadas por el usuario.

El usuario de una máquina deberá adoptar las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones de seguridad. Dicho mantenimiento, se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante o las características del equipo, y sus condiciones normales de funcionamiento.

Las condiciones de trabajo, en donde se utilicen máquinas y herramientas electromecánicas, hidráulicas, neumáticas u otras similares. Estas condiciones son reguladas por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-009-STPS-1999, Equipo suspendido de acceso. Instalación, operación y mantenimiento: Condiciones de seguridad.

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo, que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo: Condiciones de seguridad e higiene.

2.2 RIESGOS ELÉCTRICOS

La electricidad es un área especializada para los ingenieros electricistas, hay ciertos elementos de información que son importantes para el especialista de seguridad, dado que puede crear riesgos y genera daños y lesiones, por ejemplo, cuando:

- Una persona puede formar parte de un circuito eléctrico. Al ser expuesta a un choque eléctrico, de magnitud e intensidad variable.
- Los elementos de un circuito eléctrico no protegido, si existe una sobrecarga eléctrica, al calentarse, pueden llegar a producir un incendio, alcanzando temperaturas de ignición de los materiales próximos a las superficies calientes.
- La producción de arcos o chispas, debido, al salto de electricidad de un conductor a otro, al abrir o cerrar un contacto eléctrico. Este ocurre al accionar interruptores o al descargar electricidad estática. Pueden originar un incendio, cuando el arqueo o chisporroteo, se produce en una atmósfera y existe alguna mezcla de alguna sustancia inflamable.

Protección de los elementos eléctricos vivos

Se pueden usar métodos de protección para el personal, contra un contacto accidental con elementos eléctricos vivos. En general, el equipo eléctrico expuesto, debe ser protegido, por medio de vallas y/o por su posición:

- Localizarlo fuera del alcance (2.4 metros ó más de altura sobre el nivel del piso).
- Ubicarlo en una habitación o lugar cerrado, (con acceso restringido al personal)

- Localizarlo en un balcón, plataforma o galería situada a tal altura, (para evitar que las personas no autorizadas, no puedan entrar).
- Los equipos que funcionan con voltajes de 600 V. ó menos, podrá ser protegido por una barandilla, deben incluir señalamientos de peligro.

Recomendaciones básicas para el manejo adecuado de elementos eléctricos

- Todo alambrado interior, debe estar encerrado en tubos o protección similar.
- Los interruptores, fusibles, protectores de circuito y otros dispositivos de control, deben estar identificados, para facilitar su reconocimiento al estar abiertos o cerrados los circuitos.
- Aplicar el procedimiento de puesta a tierra de manera adecuada.
- Los lugares de trabajo alrededor de los equipos de suministro de energía eléctrica, deben ser adecuados para trabajar de manera segura y cómodamente, durante la operación, y el mantenimiento de los equipos.
- Los equipos generadores o conductores de energía eléctrica, invariablemente, deben ser operado por personal autorizado y capacitado.
- Evitar la combinación de agentes eléctricos, con vapores inflamables, gases, polvos o sustancias explosivas

Efectos fisiológicos de las descargas eléctricas

Los efectos pueden ser una ligera molestia (los clásicos “toques”), hasta una lesión severa o incluso la muerte instantánea. La severidad de las lesiones depende del tipo de corriente (corriente directa o corriente alterna); por la duración del contacto con el agente eléctrico; por el voltaje y la zona del cuerpo expuesta al contacto, lo que determinará la ruta de la corriente eléctrica, al atravesar el organismo. Si la corriente cruza por el corazón o el cerebro del lesionado, puede provocar su muerte instantánea (por un paro cardíaco o respiratorio).

La corriente doméstica de 110V, pese a ser un voltaje de baja intensidad, tiende a producir paros cardíacos, razón que la hace sumamente peligrosa. Las manifestaciones principales de choque eléctrico son:

- Dolor muscular intenso.
- Dolor de cabeza y/o zumbido de oídos.
- Irritabilidad y confusión.
- Pérdida del conocimiento.
- Paro cardíaco y/o paro respiratorio.

Principales factores que influyen en el efecto eléctrico

- **Intensidad de la corriente**

Es el factor que inciden en efectos y lesiones ocasionados por el accidente eléctrico. En relación con la intensidad de corriente, son relevantes los conceptos que se indican a continuación.

- **Umbral de percepción**

Es el valor mínimo de corriente eléctrica, que provoca una sensación, cuando pasa corriente por el cuerpo de un individuo. En el caso, de la *Corriente alterna* esta sensación de paso de la corriente se percibe durante todo el tiempo de paso de la misma; sin embargo, con *Corriente continua* solo se percibe cuando varía la intensidad, por ello son fundamentales el inicio y la interrupción del paso de la corriente, ya que entre dichos instantes, no se percibe el paso de la corriente, salvo por los efectos térmicos de la misma.

Generalmente, se acepta que un valor de 0.5 mA en corriente alterna y 2 mA en corriente continua, cualquiera que sea el tiempo de exposición, es el valor máximo de exposición a la corriente eléctrica.

Las condiciones de trabajo, en lo referente a los locales, las instalaciones y manejo de sistemas de fuerza, están reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-022-STPS-1999, Electricidad estática en los centros de trabajo: Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte: Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo: Condiciones de seguridad.

2.3 RIESGOS QUÍMICOS

Es el riesgo producido por una exposición no controlada de agentes químicos, la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades.

Los productos químicos tóxicos pueden provocar consecuencias locales y sistémicas, según la naturaleza del producto y la vía de exposición. En muchos países, los productos químicos son tirados a la naturaleza, generando graves consecuencias para los seres humanos y el medio ambiente.

Según el producto químico del que se trate, las consecuencias, pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad, y provocar daños permanentes al medio ambiente. Hoy en día, casi todos los trabajadores, están expuestos, por la utilización de productos químicos en todas las ramas de la industria. Los riesgos químicos están considerados entre los más graves.

Factores que determinan el tipo de efecto tóxico de un producto químico

La composición química de la sustancia, la forma material del producto y la vía de penetración del mismo en el organismo.

Vías de penetración

Inhalación

Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el sistema respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alvéolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad atacando los órganos (cerebro, hígado, riñones, etc.) Es imprescindible protegerse y algunos gases tóxicos actúan por absorción o inhalación:

- Monóxido de carbono
- Ácido cianhídrico
- Sulfuro de hidrógeno
- Vapores de mercurio

Otras intoxicaciones pueden ser producidas, por absorción de vapores procedentes de solventes como:

- Benceno
- Metanol
- Nitrobenceno

Absorción cutánea

El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo. Son especialmente peligrosos, los tóxicos liposolubles como los insecticidas, herbicidas y otros pesticidas.

Ingestión

La sustancia ingerida, conlleva un riesgo específico, dependiendo de su naturaleza, siendo diferente la gravedad del accidente y la urgencia de su atención. Algunas sustancias, muestran su efecto tóxico de forma inmediata, especialmente aquellos de acción mecánica (como los corrosivos), pero otros no lo hacen hasta después de su absorción en el tubo digestivo, distribución y metabolización, por lo cual pueden aparentar ser inocuos, en un primer momento.

Sustancia o materia química peligrosa

El material nocivo o perjudicial, que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso, puede generar o desprender humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza peligrosa, ya sea explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante en cantidad que tengan probabilidad de causar lesiones y daños a personas, instalaciones o medio ambiente.

Según su peligrosidad se clasifican en

Explosivos

Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo el efecto del fuego o sensibles a los choques o fricciones. Por ejemplo: Nitroglicerina (Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.)

Inflamables

Sustancias y preparaciones, que pueden calentarse o inflamarse en contacto con el aire, a una temperatura normal, o ser afectadas por el contacto con agua y con aire húmedo, produzca gases, fácilmente inflamables en cantidades peligrosas, por ejemplo:

- Benceno
- Gasolina
- Etanol
- Acetona

Extremadamente inflamable

Sustancias y preparaciones líquidas, cuyo punto de inflamación se sitúa entre los 21 °C y los 55 °C. Por ejemplo:

- Hidrógeno
- Acetileno
- Éter etílico

Comburentes

Sustancias que tienen la capacidad de contribuir a la ignición de otras sustancias, facilitando la combustión y dificultando el combate del fuego. Por ejemplo: Oxígeno, Nitrato de potasio, Peróxido de hidrógeno.

Corrosivos

Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Por ejemplo: Ácido clorhídrico, Ácido fluorhídrico, etc.

Irritante

Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. Por ejemplo: Cloruro de calcio, Carbonato de sodio, etc.

Nocivos

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica. Por ejemplo: Etanal, Diclorometano, Cloruro de potasio, etc.

Tóxicos

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud. Por ejemplo: Cloruro de bario, Monóxido de carbono, Metanol, etc.

Muy tóxicos

Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e inclusive la muerte. Por ejemplo: Cianuro, Trióxido de Arsenio, Nicotina, etc.

Las condiciones de trabajo, en lugares en que se manejen sustancias peligrosas, están reguladas por las Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-028-STPS-2005, Organización del Trabajo: Seguridad en los Procesos de sustancias químicas.