

Introducción a la Higiene Industrial

**Entrenamiento OSHA de
Extensión de 10 Horas de la
Industria General**

Introducción

- Riesgos para la salud en el lugar de trabajo
- Protéjase; proteja a su familia



Fuente: OSHA

Introducción

Objetivos de la lección:

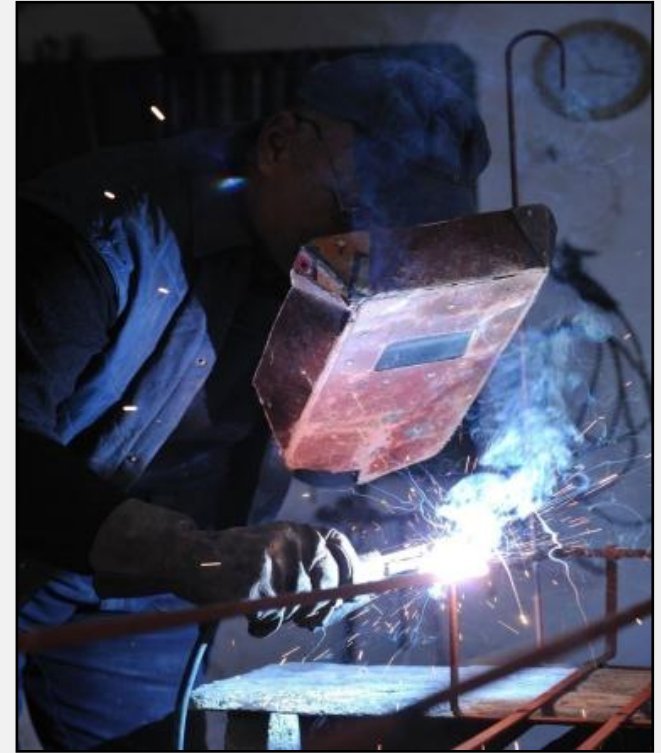
1. Identificar Tipos de Peligros de Salud en el lugar de trabajo.
2. Describir estrategias para controlar los peligros químicos.
3. Describir estrategias para controlar los peligros biológicos.
4. Describir estrategias para controlar los peligros físicos.
5. Describir estrategias para controlar los peligros ergonómicos.

Introducción

Higiene Industrial – la ciencia de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores mediante:

- Anticipación,
- Reconocimiento,
- Evaluación, y
- Control

...de las condiciones del lugar de trabajo que pueden causar lesiones o enfermedades a los trabajadores.



Fuente: OSHA

Tipos de Peligros de Salud

Peligros habituales para la salud en el lugar de trabajo:

Químicos



Físicos



Biológicos



Ergonómicos



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Químicos

Formas

- Sólidos
- Líquidos
- Gases y vapores
- Aerosoles - polvo, niebla, vapores

Peligros Químicos Múltiples



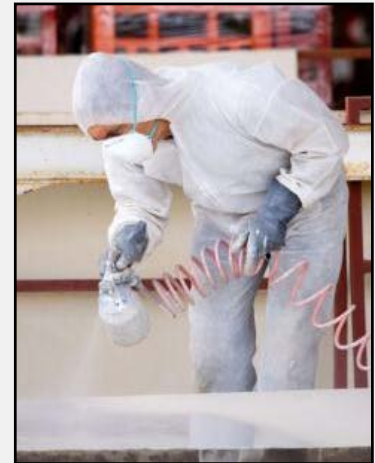
Vapores de soldadura



Partículas de polvo



Niebla de pulverización



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Químicos

Efectos de las exposiciones químicas:

Peligros de Salud

Cardiopatías	Daño Pulmonar	Esterilidad
Daños del SNC	Daño Renal	Quemaduras
Cáncer	Daño Hepático	Sarpullidos

Peligros de Seguridad

Fuego	Explosión	Corrosión
-------	-----------	-----------

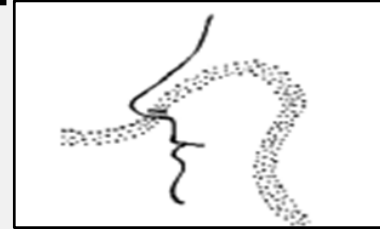


Fuente de las fotos: OSHA

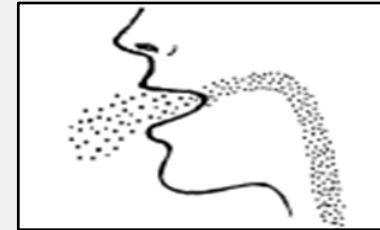
Peligros y Controles Químicos

Vías de entrada de la exposición:

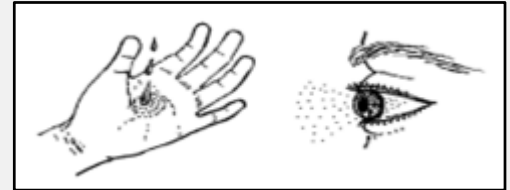
Inhalación: Inhalar (vía más común)



Ingestión: Tragar al comer o beber



Absorción: Atravesar la piel o la superficie ocular



Fuente de las gráficas: OSHA

***Inyección:** Penetración a través de la piel

Peligros y Controles Químicos

Señales de Advertencia de Posible Exposición a Sustancias Químicas:

- Polvo, niebla, humo en el aire
- Acumulación de partículas (polvo) en las superficies
- Sabores y/u olores inusuales
- Irritación de ojos, nariz, garganta, vías respiratorias altas y/o piel

Peligros y Controles Químicos

Ejemplos de síntomas de exposición a sustancias químicas:

- Irritación de ojos, nariz, garganta, vías respiratorias altas y piel
- Síntomas gripales
- Dificultad para respirar
- Fatiga
- Pérdida de coordinación
- Dificultades de memoria
- Insomnio
- Confusión mental

Peligros y Controles Químicos

Tipos de efectos sobre la salud:

Condición de Exposición		Exposición	Ejemplo
AGUDA	Inmediata	Corto plazo, alta concentración	Exposición a H ₂ S dentro de un espacio cerrado
CRÓNICA	Retrasada; generalmente durante años	Continua; durante largos periodos de tiempo	Asbestosis

Aguda



Fuente: U.S. Army Corps of Engineers

Crónica



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Químicos

¿Qué es la toxicología?

- Ciencia que estudia las propiedades venenosas o tóxicas de las sustancias.

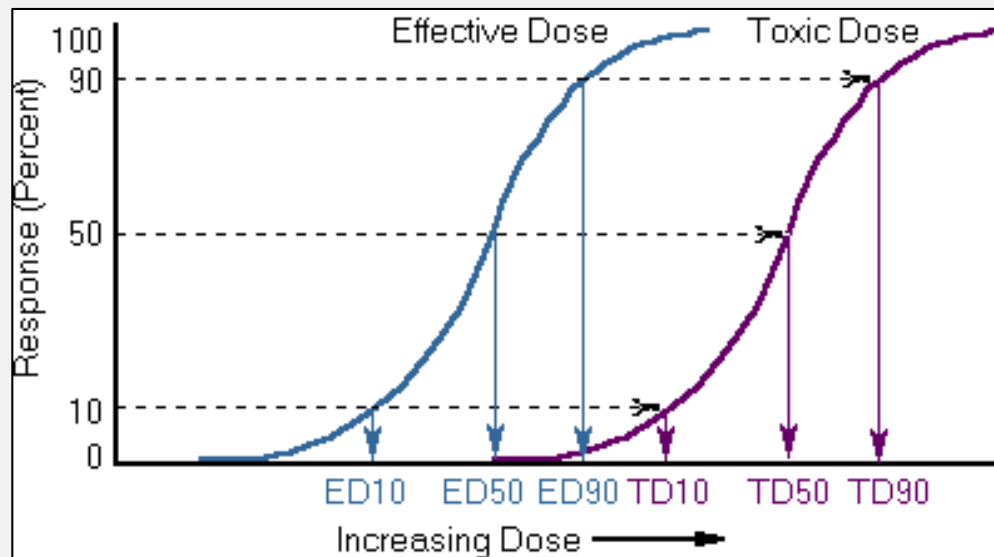


Fuente de las gráficas: OSHA Hazard Communication Pictograms

Peligros y Controles Químicos

Efectos tóxicos

- Dosis
 1. Concentración – cantidad
 2. Duración de la Exposición – tiempo



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Químicos

- Los productos químicos tóxicos alteran las funciones normales del organismo. Los efectos pueden ser:
 - **Locales** – en el sitio de exposición
 - **Sistémicos**
 - Afectan a todo el cuerpo
 - Atacan a los órganos - órganos o sistemas en los que aparecen los síntomas de la exposición.

Peligros y Controles Químicos

Efectos locales (directos):

- Irritación (sequedad, enrojecimiento, agrietamiento) - fibra de vidrio
- Corrosión (quemadura química) - ácido
- Infección de las vías respiratorias superiores - inhalación de partículas



Fuente: Occupational Dermatoses (CDC)

Peligros y Controles Químicos

Efectos sistémicos:

- Hepatotoxinas
 - Causan daños en el hígado
 - Tetracloruro de carbono, nitrosaminas
- Nefrotoxinas
 - Causan daños renales
 - Uranio, hidrocarburos halogenados
- Neurotoxinas
 - Causan daños nerviosos
 - Mercurio, plomo, disulfuro de carbono

Peligros y Controles Químicos

- Hematotoxinas
 - Causan daños en el sistema sanguíneo
 - Monóxido de carbono, cianuros
- Anestésicos
 - Deprimen el sistema nervioso
 - Hidrocarburos, propano, éteres isopropílicos

Peligros y Controles Químicos

Factores que afectan la exposición

- forma y actividad química innata
- dosificación, especialmente relación dosis-tiempo
- vía de exposición
- edad
- sexo
- capacidad de absorción de la sustancia química
- metabolismo
- distribución en el organismo
- excreción
- presencia de otras sustancias químicas

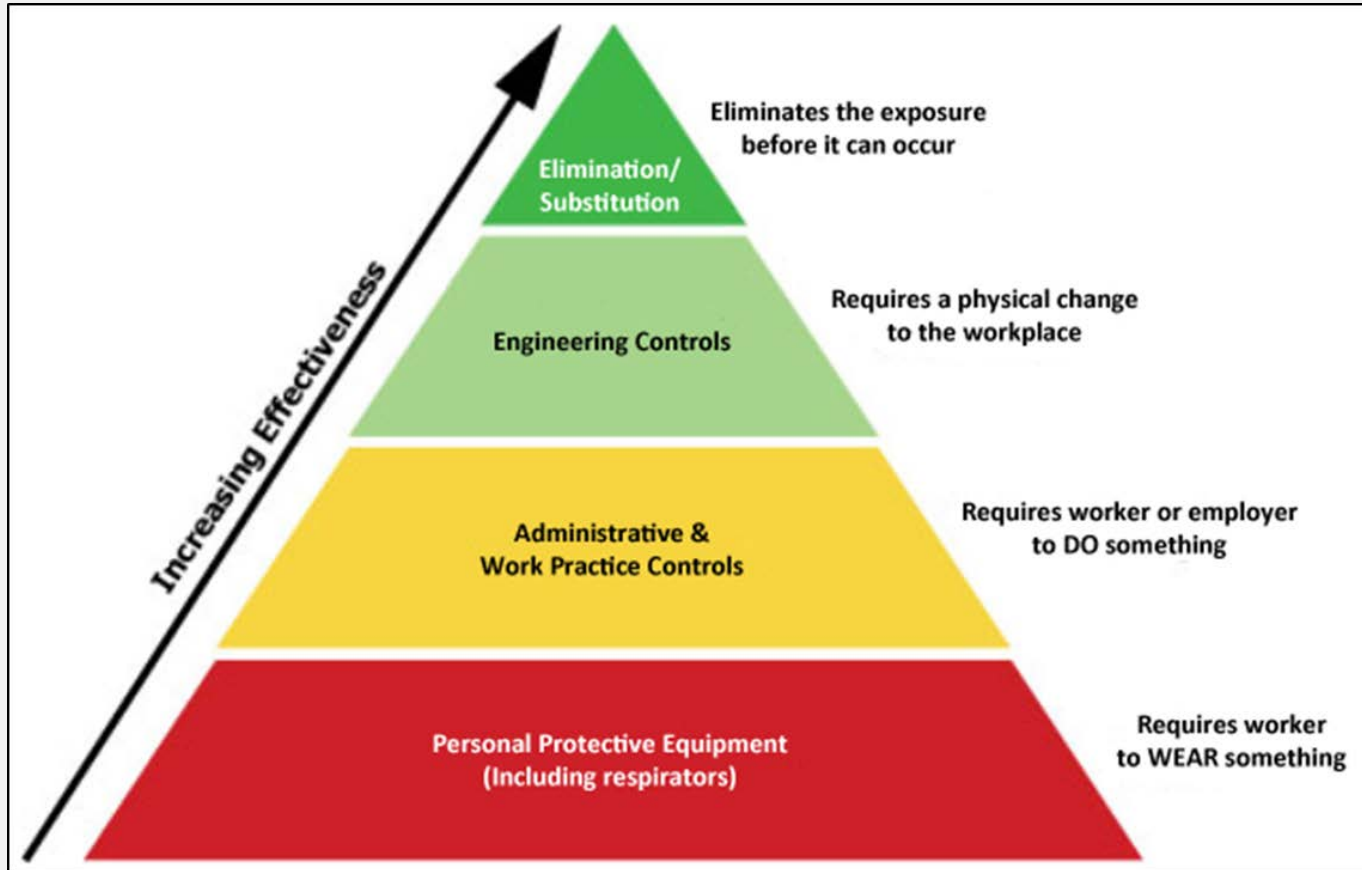
Peligros y Controles Químicos

Interacciones con multiples químicos

- Efectos aditivos $2 + 2 = 4$
- Efectos sinérgico $2 + 3 > 5$
- Efectos de potenciación $2 + 0 > 2$
- Efectos antagonícos $4 + 6 < 10$

Peligros y Controles Químicos

Herarquía de control:



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Químicos

- Eliminación and sustitución



Peligros y Controles Químicos

- Controles de ingeniería
 - Ventilación - local (campana) / general (dilución)
 - Modificación de procesos y equipos
 - Aislamiento/automatización

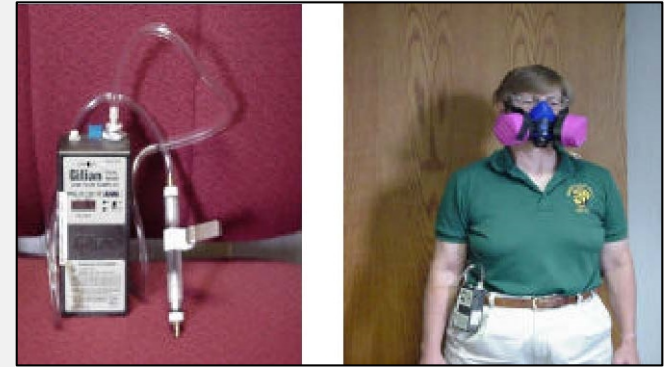
Ejemplo: La sustitución de las cintas de transferencia por tornillos sinfín en los desplazadores de arena utilizados en la fracturación hidráulica ayudará a contener la arena y a reducir la liberación de polvo (disminuyendo la exposición a la sílice).



Fuente: NIOSH

Peligros y Controles Químicos

- Controles administrativos
 - Establecer programas y políticas escritas
 - Formación
 - Controlar/medir los niveles de exposición
 - Inspecciones y mantenimiento
 - Señalización de zonas restringidas
 - Desarrollar POE



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Químicos

- EPI
 - Respiradores
 - Guantes
 - Gafas de seguridad
 - Ropa larga



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Químicos

Análisis del lugar de trabajo: evaluación de las exposiciones:

- Control del aire - personal y de la zona
- Control del ruido
- Observación - uso de EPI y prácticas de trabajo
- Medidas de ventilación
- Muestras de toallitas - superficies y personal



Fuente: OSHA

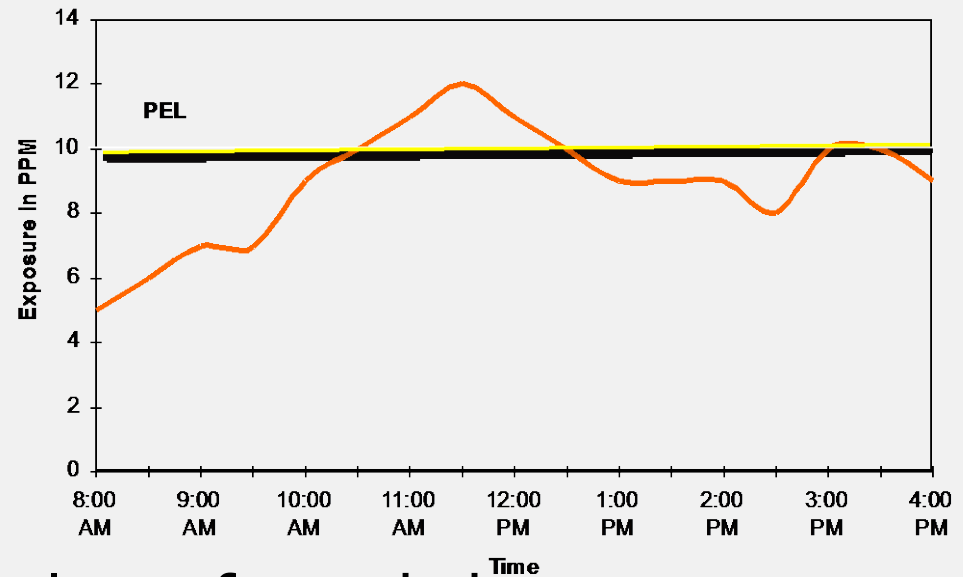
Peligros y Controles Químicos

- LEP, o límites de exposición permisibles:
 - Normativa de la OSHA que establece la cantidad o concentración aceptable de una sustancia en el lugar de trabajo.
 - Destinadas a proteger a los trabajadores de los efectos adversos para la salud relacionados con la exposición a sustancias químicas peligrosas

Peligros y Controles Químicos

Límite de exposición:

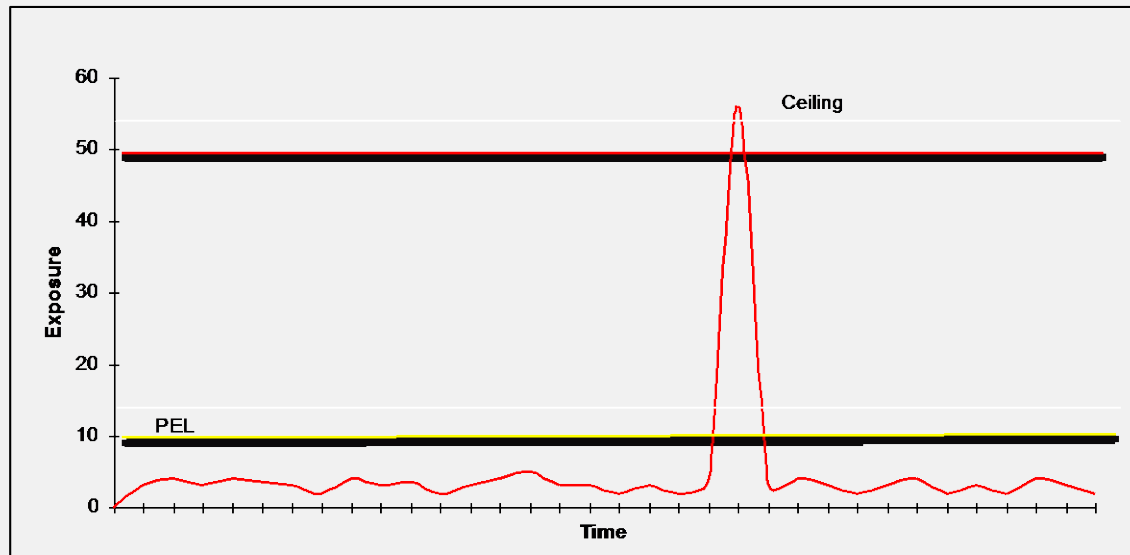
- TWA = Tiempo - Media Ponderada
- Los niveles varían por la duración del turno
- Estos límites protegen de las enfermedades crónicas



Peligros y Controles Químicos

“C” = límite máximo:

- Nivel que nunca debe superarse durante el turno de trabajo
- Proteger de enfermedades agudas o efectos sobre la salud



Peligros y Controles Químicos

Normas específicas para sustancias:

- Establecido por OSHA para identificar requisitos específicos
- Los trabajadores potencialmente expuestos deben ser vigilados y protegidos



Fuente: NIOSH

Peligros y Controles Químicos

- Componentes de las normas sobre sustancias específicas: (en general)
 - Control del aire
 - Control de la exposición
 - Controles de ingeniería
 - Prácticas laborales
 - Protección respiratoria
 - Vigilancia médica / retirada (plomo)
 - Mantenimiento de registros
 - Formación de los trabajadores

Peligros y Controles Químicos

Cromo hexavalente:

- Forma tóxica del cromo;
- Se sabe que causa cáncer
- Compuestos fabricados por el hombre y ampliamente utilizados
- Principal fuente de exposición durante el "trabajo en caliente" en acero inoxidable y otros aceros aleados que contienen Cr(VI)



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Químicos

Asbesto:

- Fibras minerales - crisotilo, amosie, antofilita, actinolita y formas tratadas químicamente
- Cancerígeno conocido; puede causar enfermedades pulmonares crónicas, así como cáncer de pulmón y otros tipos de cáncer.
- Se utiliza en numerosos materiales de construcción y productos para vehículos
- Posibilidad de exposición durante la construcción y reparación de barcos, así como en la fabricación de productos que contienen asbesto.



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Químicos

Sílice:

- Importante material industrial que abunda en la corteza terrestre; la forma más común es el cuarzo
- Puede causar enfermedades pulmonares, como silicosis y cáncer de pulmón, así como enfermedades renales
- Exposición a sílice cristalina respirable
 - Inhalación de pequeñas partículas en el aire
 - Común en operaciones como cortar, serrar y taladrar



Fuente: NIOSH

Peligros y Controles Químicos

Plomo:

- Metal pesado de color gris azulado que se encuentra de forma natural en la corteza terrestre.
- Puede dañar muchos de los sistemas orgánicos del cuerpo; diversas dolencias
- Exposición
 - Inhalación y/o ingestión de partículas en suspensión que contienen plomo.
 - Se produce en la mayoría de los sectores industriales, como la fabricación, el comercio mayorista, el transporte, la construcción, la rehabilitación e incluso el ocio.



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Químicos

Vapores de soldadura:

- El contenido depende de los componentes del metal base, revestimientos y/o materiales de aportación; y de las temperaturas de soldadura
- Efectos potenciales sobre la salud
 - Exposición aguda: irritación de ojos, nariz y garganta; mareos; náuseas
 - Exposición prolongada: daño pulmonar; varios tipos de cáncer, incluidos los de pulmón, laringe y tracto urinario.
 - Ciertos humos y gases pueden provocar problemas de salud adicionales



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Químicos

- Exposición a vapores de soldadura afectados por:
 - Proceso de soldadura
 - Materiales utilizados
 - Ubicación (exterior, espacio cerrado)
 - Prácticas de trabajo
 - Movimiento del aire
 - Uso de ventilación



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Químicos

Atmósferas tóxicas :

- Espacios confinados - tanques de almacenamiento, recipientes de proceso, tolvas, calderas, conductos de ventilación o escape, alcantarillas, bóvedas subterráneas de servicios públicos, túneles, tuberías, espacios abiertos de más de 4' de profundidad (fosos, tinas, bóvedas).
- Atmósferas peligrosas
 - Deficiencia de oxígeno
 - Sulfuro de hidrógeno
 - Monóxido de carbono



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Biológicos

Insectos



Fuente: OSHA

Animales



Fuente: OSHA

Suelo Contaminado



Fuente: CDC

Plantas Venenosas



Fuente: OSHA

Agua/Residuos



Fuente: OSHA

Patógenos de la sangre



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Biológicos

- Posibles efectos de la exposición a riesgos biológicos:
- Reacciones alérgicas leves
- Afecciones graves
- Muerte
- Agentes biológicos más virulentos y frecuentes



Source of photos: CDC

Peligros y Controles Biológicos

Protección contra riesgos biológicos:

- Practicar la precaución universal con:
 - Sangre
 - Líquidos corporales
- Practicar la higiene personal
- Dar primeros auxilios adecuados
 - Cortes/arañazos
- Vacunas
- Llevar EPI/ropa adecuada



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Biológicos

- Practica la precaución con:
 - Animales
 - Insectos
- Use insect repellent
- Utilice repelente de insectos
- Proporcione ventilación adecuada u otros controles ambientales apropiados



Se cree que ciertas especies de murciélagos frugívoros son el reservorio natural del virus del Ébola. Se cree que los brotes de FHE comienzan como resultado del contacto con animales infectados o cadáveres de animales.

Fuente: OSHA; foto cortesía del Servicio de Parques Nacionales, Departamento del Interior de EE.UU.

La mejor manera de protegerse del Zika, así como de otras enfermedades transmitidas por mosquitos, es evitar las picaduras de mosquitos utilizando repelente de insectos, llevando mangas y pantalones largos y reduciendo los criaderos de mosquitos, como el agua estancada. Fuente: OSHA; fotos cortesía de los CDC.



Peligros y Controles Físicos

Tipos de peligros físicos:

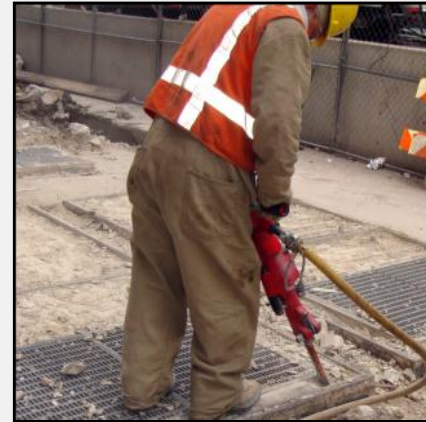
Temperatura



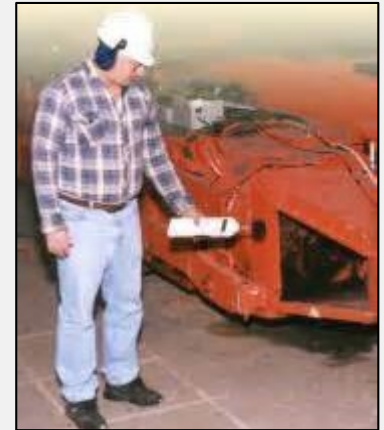
Radiación



Vibración



Ruido



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Físicos

Efectos de la exposición a peligros físicos:

Temperatura	Radiación	Vibración	Ruido
Sarpullidos; Calambres	Quemaduras	Fatiga	Interferencias
Agotamiento	Malestar	Esfuerzos	Estrés
Apoplejía	Envejecimiento	Túnel carpiano	Tinnitus
Hipotermia	Cáncer	HAVS	Jaquecas
Congelación	Mutaciones ADN	Raynaud	Pérdida Auditiva

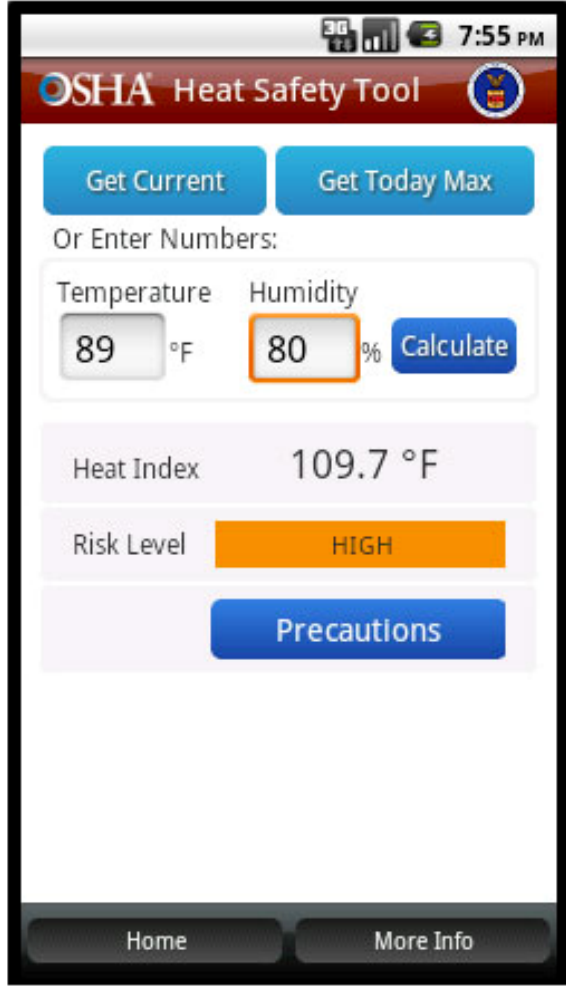
Peligros y Controles Físicos

Exposición al calor:

Efectos Salud	Causa	Síntomas
Sarpullidos; Calambres	Sudoración fuerte	Racimos rojos de protuberancias/ampollas; Dolores o espasmos musculares
Agotamiento	Pérdida de líquidos/sales corporales	Mareos, aturdimiento, debilidad, sudoración abundante, piel pálida, malestar estomacal.
Apoplejía	Aumento rápido de la temperatura corporal	Temperatura corporal $\geq 104^{\circ}\text{F}$. Piel roja, caliente y seca; mareos; confusión; inconsciencia.

Peligros y Controles Físicos

Herramienta de seguridad contra el calor de la OSHA



The screenshot shows the OSHA Heat Safety Tool app interface. At the top, there's a status bar with signal strength, battery level, and time (7:55 PM). Below that is the app header with the OSHA logo and the title "Heat Safety Tool". The main interface has two buttons: "Get Current" and "Get Today Max". Below these is a section titled "Or Enter Numbers:" with input fields for "Temperature" (89 °F) and "Humidity" (80 %). A "Calculate" button is next to the humidity field. Below the input fields, the "Heat Index" is displayed as 109.7 °F. The "Risk Level" is shown as "HIGH" in an orange box. At the bottom of the main section is a "Precautions" button. The very bottom of the screen has two navigation buttons: "Home" and "More Info".

App Índice de Calor

Peligros y Controles Físicos

Protección contra el calor:

Ingeniería	Administrativa	EPI
<ul style="list-style-type: none">• Aire acondicionado• Ventilación• Ventiladores• Ventilación local• Escudos reflectantes• Aislamiento• Eliminación de fugas de vapor	<ul style="list-style-type: none">• Plan de emergencia• Aclimatación• Agua adecuada• Ciclos de trabajo/descanso• Evitar las horas de más calor; ajustar las exigencias del trabajo• Rotar las funciones laborales• Sistema de compañeros• Monitoreo	<ul style="list-style-type: none">• EPI aislantes, en algunos lugares de trabajo• Ropa térmica (chalecos refrigerantes)



Eliminar o sustituir el peligro, siempre que sea factible

Peligros y Controles Físicos

Exposición al frío

Efectos Salud	Causa	Síntomas
Hipotermia	La temperatura corporal desciende $\leq 95^{\circ}\text{F}$	Temblores incontrolados, dificultad para hablar, pérdida de memoria, piel azulada o morada
Congelación	Expuesto al aire $\leq 0^{\circ}\text{F}$	Piel pálida, fría y blanca como la cera; hormigueo; escozor

Peligros y Controles Físicos

Protección contra el frío

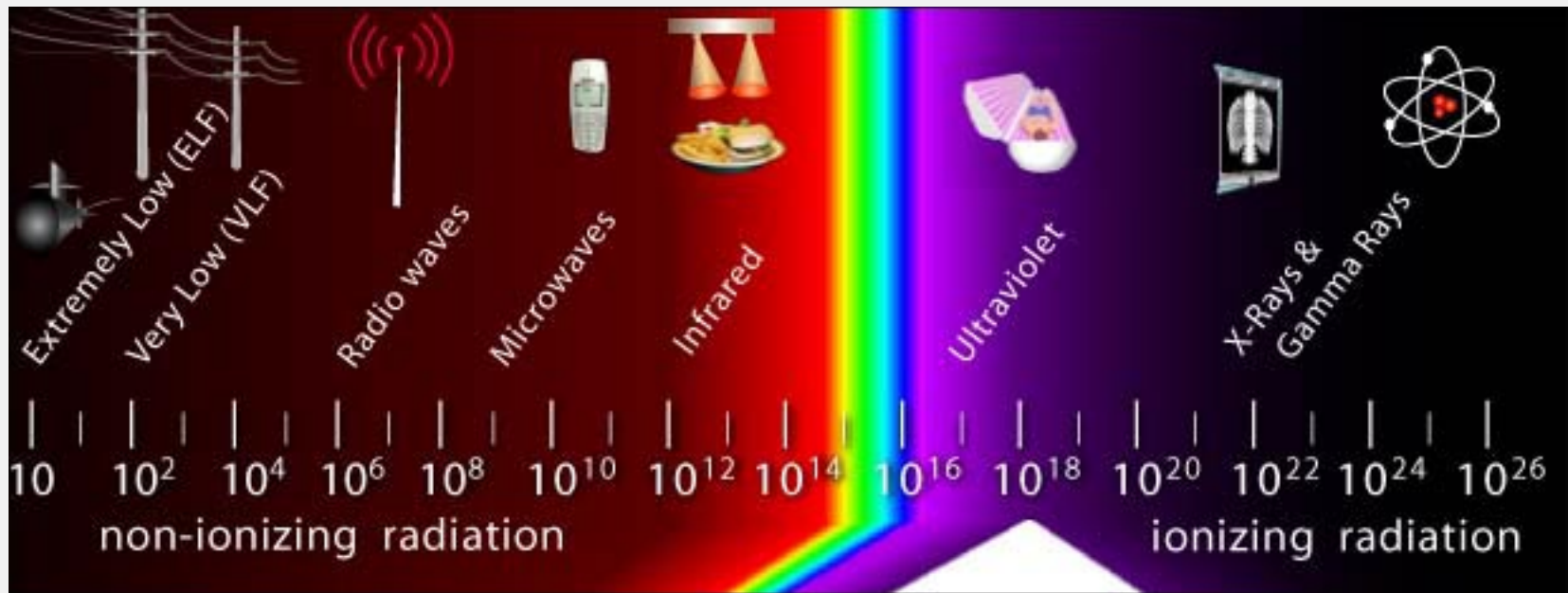
Ingeniería	Administrativa	EPI
<ul style="list-style-type: none">• Calefactores• Protección de las zonas de trabajo (cortavientos)	<ul style="list-style-type: none">• Líquidos calientes• Ajustar el horario de trabajo• Sistema de compañeros• Supervisión• Descansos frecuentes en zonas cálidas• Aclimatación	<ul style="list-style-type: none">• Ropa en capas• Sombrero o capucha, protector facial, guantes• Ropa de tejido que conserve el aislamiento incluso cuando esté mojada• Botas aislantes e impermeables



Eliminar o sustituir el peligro, siempre que sea factible

Peligros y Controles Físicos

Exposición a radiación



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Físicos

Protection against radiation:

Ingeniería	Administrativa	EPI
<ul style="list-style-type: none">• Encierre/proteja las zonas de trabajo para minimizar las radiaciones parásitas• Puertas con enclavamiento en dispositivos que puedan producir lesiones térmicas agudas• Funcionamiento a distancia de los dispositivos que producen radiación	<ul style="list-style-type: none">• Señalizar claramente los espacios controlados• Minimizar los tiempos de exposición• Ubicación/instalación de dispositivos• Mantenimiento adecuado	<ul style="list-style-type: none">• Trajes de protección RF/MW, incluida protección para la cabeza y los ojos• Gafas de seguridad, máscaras de soldador o pantallas faciales de soldador con lentes filtrantes adecuadas.

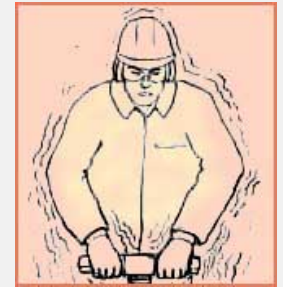
Eliminar o sustituir el peligro, siempre que sea factible

Peligros y Controles Físicos

Exposure to vibration:

Efectos Salud	Primeros Síntomas	Síntomas Posteriores
<ul style="list-style-type: none">• Alteraciones circulatorias, como VWF y HAVS• Daños en los nervios sensoriales• Lesiones musculares, óseas y articulares	<ul style="list-style-type: none">• Hormigueo intermitente en uno o varios dedos.• Blanqueamiento de las yemas de los dedos• Dolor en los dedos	<ul style="list-style-type: none">• Pérdida del sentido del tacto; entumecimiento• Blanqueamiento de todos los dedos• Pérdida de fuerza de agarre• Dolor intenso• Síndrome del túnel carpiano• Dolor y pérdida de fuerza en los brazos• Pérdida de destreza o coordinación de los dedos

Peligros y Controles Físicos



Protección contra las vibraciones:

Ingeniería	Administrativa	EPI
<ul style="list-style-type: none">• Equipos de reducción de vibraciones• Amortiguadores de vibraciones o escudos para aislar la fuente de vibraciones del empleado.	<ul style="list-style-type: none">• Posicionamiento y agarre adecuados; deje que la máquina haga el trabajo• Rotación del trabajo• Limitar la duración de la tarea• Mantenimiento adecuado	<ul style="list-style-type: none">• Guantes antivibración

Eliminar o sustituir el peligro, siempre que sea factible

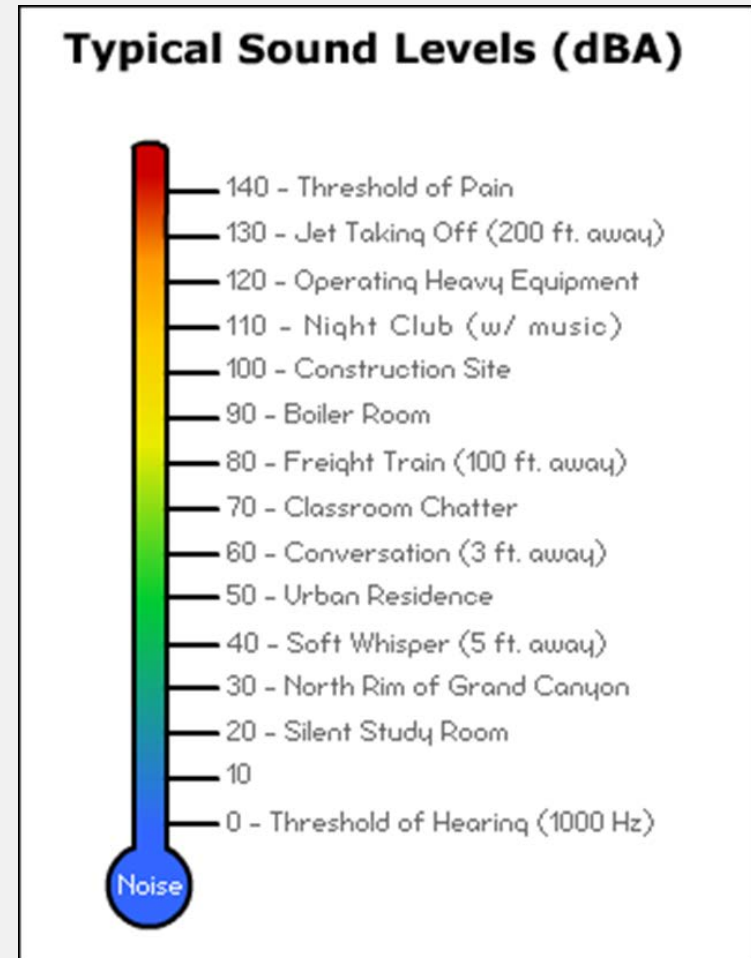
Peligros y Controles Físicos

Exposición al ruido:

Efectos Salud	Síntomas
<ul style="list-style-type: none">• Tinnitus• Pérdida auditiva permanente• Estrés físico• Estrés psicológico	<ul style="list-style-type: none">• Oídos taponados• Zumbidos en los oídos• Capacidad limitada para oír sonidos de alta frecuencia, comprender el habla y comunicarse.

Peligros y Controles Físicos

- **Ruido** – las exposiciones prolongadas a 85 dB pueden provocar pérdida de audición



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Físicos

Protección contra el ruido

Ingeniería	Administrativa	EPI
<ul style="list-style-type: none">• Utilizar herramientas y maquinaria poco ruidosas• Colocar una barrera entre la fuente de ruido y el trabajador• Encierre o aíse el ruido• Soldar las piezas en lugar de remacharlas• Utilice materiales acústicos• Instale silenciadores, silenciadores o deflectores	<ul style="list-style-type: none">• Aumentar la distancia entre la fuente y el trabajador• Modificar el horario de trabajo• Limitar el tiempo de exposición al ruido• Proporcionar zonas tranquilas para las pausas	<ul style="list-style-type: none">• Tapones para los oídos• Orejeras• Bandas auditivas



Eliminar o sustituir el peligro, siempre que sea factible

Peligros y Controles Físicos

- Cuándo llevar protección auditiva
 - Ruido o nivel sonoro superior a 90 dBA (OSHA)
 - Recomendado cuando se superan los 85 dBA (NIOSH)
- Qué ponerse
 - Preferencia de comodidad personal
 - A largo plazo/un solo uso (tapones)
 - Corto plazo/On and off (orejeras)
 - Tenga en cuenta el NRR



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Físicos

Doble protección auditiva:



Tapones moldeables

NRR indicado = 29

NRR ajustado (29 – 7) = 22



Orejeras

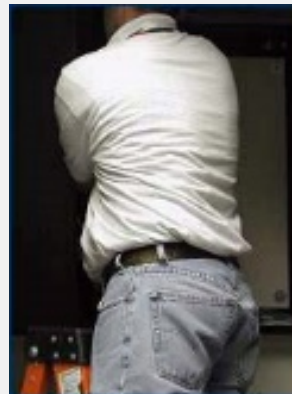
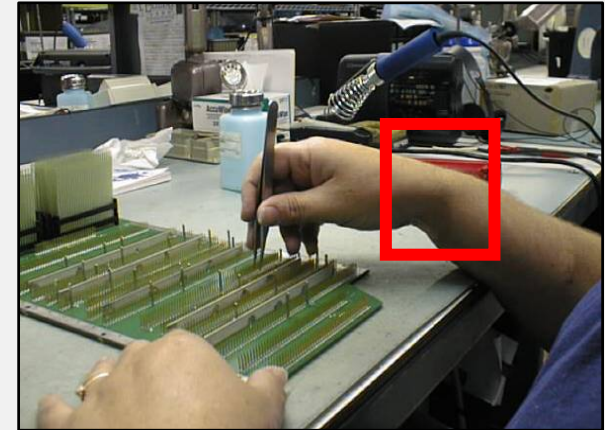
NRR listado = 16

NRR ajustado para doble protección = 5

22 (NRR ajustado) + 5 (NRR de Doble Protección) = 27

Fuente de las gráficas: OSHA

Peligros y Controles Ergonómicos

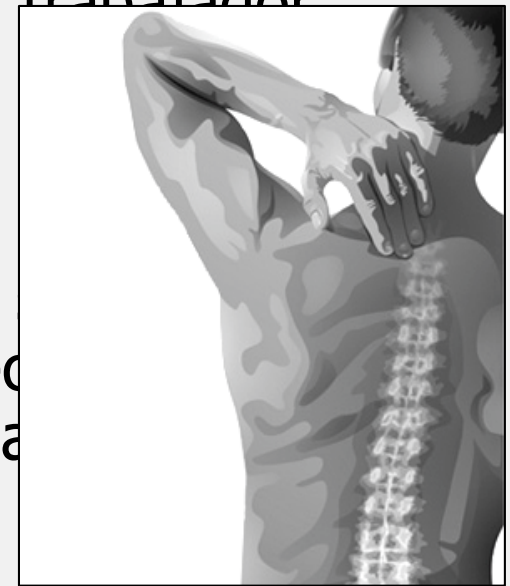


Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Ergonómicos

Efectos de la exposición a riesgos ergonómicos:

- Trastornos musculoesqueléticos (TME)
 - La exposición a factores ergonómicos de riesgo de TME aumenta el riesgo de lesión del trabajador
 - Repetición
 - Fuerza elevada
 - Posturas incómodas
 - Los TME relacionados con el trabajo encuentran entre las causas más frecuentes la carga excesiva o restricción del tiempo de trabajo



Fuente: OSHA

Peligros y Controles Ergonómicos

Factores de riesgo de TME:

- Sobreesfuerzo
- Tareas repetitivas
- Posturas/posiciones incómodas
- Presión localizada
- Temperaturas frías
- Vibración
- Exposición combinada



Fuente de las fotos: OSHA

Peligros y Controles Ergonómicos

Protección contra riesgos ergonómicos:

- Utilizar herramientas diseñadas ergonómicamente
- Utilizar prácticas de trabajo correctas
 - Técnicas de elevación adecuadas
- Pida ayuda cuando manipule
 - Cargas pesadas
 - Materiales voluminosos/incómodos
- Ajustar correctamente los EPI



Fuente: NIOSH

Discusión

- ¿Cuáles son ejemplos de riesgos para la salud en su lugar de trabajo?
- ¿Cómo se controlan?

Comprobación de Conocimientos

1. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de riesgo para la salud por higiene industrial?
 - a. Peligros químicos
 - b. Peligros económicos
 - c. Peligros eléctricos
 - d. Peligros de caídas

Answer: a. Peligros químicos

Comprobación de Conocimientos

2. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de peligro para la salud física?
- a. Asbesto
 - b. Ruido
 - c. Sílice
 - d. Plomo

Answer: b. Ruido

Comprobación de Conocimientos

3. ¿Cuál de los siguientes controles es un ejemplo de control de ingeniería para la protección contra sustancias químicas?
- a. Ventilación
 - b. Respiradores
 - c. Formación
 - d. Señalización

Answer: a. Ventilación

**¿Qué preguntas
tienen?**

¡Gracias!