

HIGIENE INDUSTRIAL



1. FUNDAMENTOS DE HIGIENE INDUSTRIAL

En toda actividad humana existen riesgos. Estos riesgos pueden ser causados por los materiales, herramientas y equipos que se utilizan o por los productos que se fabrican. Ya hemos mencionado que el hombre primitivo seguramente sufrió todo tipo de accidentes. También lo podemos imaginar enfermo a causa del trabajo. Los restos de los antiguos mineros y artesanos nos muestran con toda claridad que muchos de ellos murieron afectados por enfermedades profesionales. Importante señalar, que de las enfermedades profesionales se encarga la Higiene industrial.



A continuación revisaremos algunos conceptos esenciales para continuar nuestra capacitación.

i. HIGIENE INDUSTRIAL:

Higiene Industrial como: La ciencia que estudia, evalúa y controla los factores ambientales que hay en el lugar de trabajo. En otras palabras, trata de mantener los lugares de trabajo libres de agentes que puedan dañar la salud del trabajador.



ii. ENFERMEDAD PROFESIONAL

Es enfermedad profesional la causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona. Puede producirle incapacidad o muerte.



iii. DIFERENCIA ENTRE EL ACCIDENTE DEL TRABAJO Y LA ENFERMEDAD PROFESIONAL.

El accidente de trabajo se produce de una manera instantánea en cualquier lugar de la empresa. Sus consecuencias son lesiones a personas y daños materiales.

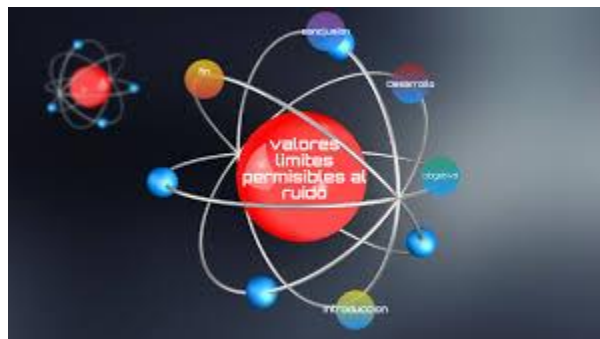
La enfermedad profesional se produce en forma lenta y progresiva y a causa directa del agente nocivo del ambiente de trabajo.



iv. LIMITES PERMISIBLES

Para que se produzca una enfermedad es necesario recibir en el cuerpo una determinada dosis de agente nocivo. Si uno se pone al sol durante un tiempo prudente, no se enferma, sólo se tuesta. Se enferma de insolación sólo cuando recibe mucho sol (dosis muy alta). Lo mismo sucede con todos los agentes nocivos de los ambientes de trabajo. Por eso se han definido los límites permisibles.

Estos son las concentraciones máximas de agentes nocivos que el cuerpo es capaz de soportar sin sufrir daños. Los límites se definen para trabajadores normales que cumplen una jornada también normal, de 8 horas diarias de trabajo.



Las listas de límites permisibles actualmente en uso en Chile se encuentran en el Decreto Nº 594 sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.



Vi. VIAS DE INGRESO DEL TOXICO AL ORGANISMO

La importancia para prevenir el posible daño que pueden ocasionar los agentes nocivos al trabajador, el conocer sus vías de entrada al organismo. Las principales vías de ingreso de los agentes químicos son: Ingestión, Absorción Cutánea e Inhalación.



1. INGESTIÓN

Se puede realizar por:

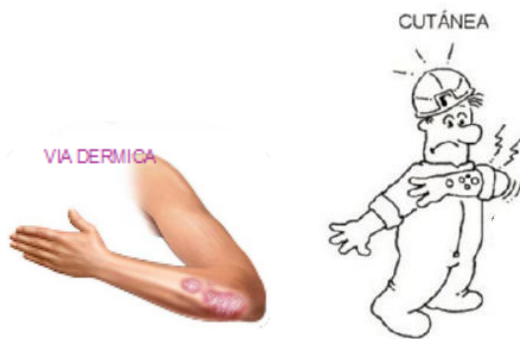
a) Ingreso de alimentos manipulados con las manos contaminadas o sucias o por mascar chicle, fumar, etc.

b) Ingreso de las partículas que se encuentren depositadas en las superficies de la boca y garganta, durante la respiración y al tragar saliva. Las sustancias ingeridas siguen su camino a lo largo de todo el aparato digestivo, pudiendo ser absorbidas por cualquiera de sus partes. Esto depende únicamente de las características y naturaleza del contaminante.



2. ABSORCIÓN CUTÁNEA

La piel es, para el cuerpo humano, una barrera defensiva contra lesiones mecánicas y químicas. Sin embargo, existen ciertas sustancias que tienen la propiedad de penetrar rápidamente a través de ella produciendo serias intoxicaciones. Tal es el caso de algunos insecticidas, como el parathion, por ejemplo, y del plomo tetraétilo empleado en la bencina.



v. INHALACIÓN

Esta es la más importante vía de ingreso de contaminantes. Durante la aspiración (inhalación) el aire penetra por las fosas nasales, pasando a través de todo el sistema respiratorio hasta llegar a los alvéolos pulmonares:



Junto con el aire inhalado ingresa, además, la sustancia tóxica que puede llegar a los pulmones en estado de gas, vapor, polvo, etc. de donde pasa al resto del organismo mediante el sistema circulatorio.



2. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Los principales objetivos de la Higiene Industrial es la prevención de los efectos de los agentes nocivos sobre la salud y confort de los trabajadores. Para ello es necesario reconocer el riesgo, evaluarlo e implantar las medidas de control necesarias. El objetivo es reducir las tensiones ejercidas sobre el individuo a límites compatibles con mantenimiento de la salud, límites permisibles).

Para el logro de este objetivo, es necesario conocer las propiedades químicas físicas de los agentes, sus efectos fisiológicos y los principios básicos para su control.

Los riesgos ambientales que pueden afectar la salud del trabajador son tan numerosos, que se hace indispensable su clasificación, para su mejor entendimiento y estudio.

CLASIFICACIÓN GENERAL

Aunque no existe una clasificación aceptada en forma general, se pueden dividir los riesgos en tres grandes grupos.

- I. **Riesgos Físicos.**
- II. **Riesgos Químicos.**
- III. **Riesgos Biológicos.**



Ahora revisaremos más detenidamente cada uno de ellos:

I. RIESGOS FÍSICOS

Los riesgos físicos representan a menudo un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente de trabajo. La velocidad de cambio es mayor que la que el organismo es capaz de soportar. Ello puede llegar a ocasionar en algunos casos la enfermedad profesional.

Los trabajos realizados bajo tales condiciones influirán en la eficiencia del trabajador, acarreando problemas sociales y económicos.



CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS FÍSICOS DEL AMBIENTE

Son innumerables los riesgos físicos que pueden existir en el ambiente y que podrían causar daños al individuo. Solamente mencionaremos los más comunes, dado el grado de complejidad del problema.

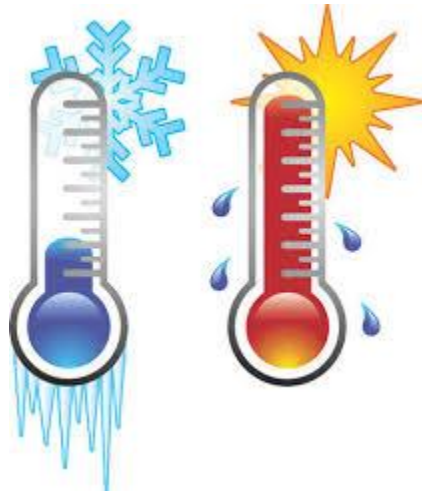
1. Temperaturas Anormales.
2. Ruido.
3. Radiaciones.
 - a. Infrarrojo.
 - b. Ultravioletas.
 - c. Ionizantes.

1. TEMPERATURAS ANORMALES

El equilibrio calórico del cuerpo es una necesidad fisiológica de confort y salud. Cuando éste es alterado por el frío del invierno o el calor del verano, el hombre busca la manera de protegerse para mantener dicho equilibrio.

En la mayoría de los casos, el hombre ha sido capaz de protegerse de las variaciones climáticas normales. Sin embargo, a veces el calor liberado por algunos procesos industriales combinados con el calor del verano nos crea condiciones de trabajo que pueden originar serios problemas. En circunstancias extremas, el cuerpo no es capaz de eliminar calor con tanta rapidez como lo recibe. Como consecuencia de esto, sube su temperatura y si la exposición es prolongada puede tener consecuencias serias.

Afortunadamente la mayoría de las exposiciones industriales al calor no son tan agudas como para tener que tomar medidas para evitar el colapso inmediato.



EFFECTOS PSICOLÓGICOS DEL CALOR

Las reacciones psicológicas en una exposición prolongada al calor excesivo incluyen: irritabilidad aumentada, laxitud, ansiedad e inhabilidad para concentrarse. Estos resultados se reflejan en una disminución general de la eficiencia.



EFFECTOS FÍSICOS DEL CALOR

Las reacciones del cuerpo a una exposición prolongada de calor excesivo incluyen: calambres, agotamiento y golpes de calor (shock térmico).



EFFECTOS DEL FRIO

La reacción del cuerpo a una exposición prolongada de frío excesivo es la congelación, especialmente en las extremidades. La falta de circulación marchita la vitalidad de los tejidos. Si estas lesiones no son tratadas a tiempo y en buena forma, pueden quedar incluso con incapacidades permanentes. También se puede presentar la hipotermia o enfriamiento general del cuerpo que se presenta primero como un comportamiento extravagante del hombre, seguido de la pérdida del conocimiento.



METODOS DE CONTROL

Los métodos de control de las temperaturas extremas incluyen:

- Control en la fuente.
- Control del ambiente general.

CONTROL DEL CALOR EN LA FUENTE

Por aislamiento

El aislamiento de las superficies calientes evita el escape de calor al medio ambiente (protección de cañerías y estanques de agua caliente mediante asbesto y otros aislantes). La extensión en la cual tales medidas pueden ser aplicadas depende de la naturaleza del proceso.



Pantallas protectoras contra el calor radiante.

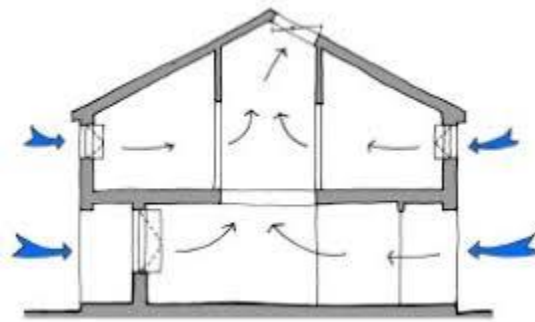
Es una medida elemental de aplicación reciente. Protege a la persona expuesta. No disminuye el escape de calor del objeto o elemento caliente. Las pantallas reflectoras están hechas de metal brillante, generalmente aluminio. En las pantallas absorbentes el calor es absorbido y luego desplazado a menor temperatura. Estas pueden ser varias planchas de acero pintadas de negro, separadas por espacios de aire. También se utilizan pantallas de vidrio o mallas metálicas. Estas reducen el calor de acuerdo a las necesidades del proceso.



CONTROL DEL CALOR EN AMBIENTE GENERAL

Ventilación general

El medio más común para remover el calor en las industrias es por ventilación general. Se hace uso de la ventilación natural del local, combinada con ventilación a presión (ventiladores).



2. RUIDO

El ruido es un producto de la civilización moderna y se ha convertido en uno de los mayores problemas higienísticos de la humanidad.

El efecto más corriente es de molestia. Sin embargo, la exposición prolongada a altos niveles de ruido origina sordera temporal o permanente. Además de hacer difícil la comunicación reduce la eficiencia en el trabajo, contribuyendo a la ocurrencia de accidentes.



La pérdida de la audición es un mal que existe desde tiempos remotos. Se presenta en todos los grupos sociales y sus causas son muy variadas. Hasta el perfeccionamiento del audiómetro no había medios para medir el grado de sordera con bastante exactitud. Ahora pueden medirse fácilmente las pérdidas auditivas empleando instrumentos apropiados.

Muchos estiman que el ruido es un fenómeno natural del proceso técnico. Estiman que lo único que hay que hacer es adaptarse y aprender a vivir en medio del estruendo. Esta manera de razonar no es sino un intento de eludir la solución a un trascendental problema de higiene industrial de nuestros tiempos.

Funcionalmente el ruido es cualquier sonido indeseable. Es una forma de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos y gases. Es una forma de energía en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Los sonidos de cualquier clase que sea pueden percibirse con agrado en un momento y desagrado en otros. Eso pasa con el funcionamiento de máquinas industriales, las que producen ondas sonoras no deseadas, o sea, ruido.

a. EXPOSICIÓN AL RUIDO

Cuando la persona se desplaza se expone a muchas clases de ruidos. Puede exponerse al ruido del automóvil u otros medios de movilización durante el día. Puede exponerse a ruidos de otra índole en su lugar de trabajo. En la casa se expone al ruido de los aparatos de TV y radio o a los de su taller casero.



En algunos casos, los aviones jet o alguna obra de construcción en la vecindad pueden exponerlo al ruido. Por eso puede decirse que el hombre está expuesto constantemente a ruidos diferentes. El ruido se considera sinónimo de la industria en general y de ciertas industrias específicas en particular. En relación con este tema, el Consejo Interamericano de Seguridad realizó un estudio del ruido en 600 industrias típicas, cuyos resultados revelaron que el 75% de las mediciones excedía los 90 decibeles en total (el decibel es la unidad de medida para el ruido).



ALGUNOS NIVELES TÍPICOS DE RUIDOS PRODUCIDOS POR DISTINTAS FUENTES SON:

Fuente	Ruido En Decibeles (Db)
Motor avión retropropulsión (23 mts.) sobre	— 130
Martinetes, martillos neumáticos	110 — 125
Prensas, remachadoras, sierras de trozar	90 — 110
Telares textiles	90 — 105
Taller mecánico (maquinaria, herramientas)	80 — 90
Tránsito callejero (vehículos motorizados)	80 — 90
Oficina mecanizada	60 — 70
Oficina corriente	
Hogar ruidoso	40 — 60
Hogar muy tranquilo	
Cuchichear a dos metros	20 — 40

b. EFECTOS DEL RUIDO EN EL HOMBRE

Los efectos del ruido en el hombre incluyen lo siguiente:

- 1.- **Efectos psicológicos.** Por ejemplo: el ruido puede sorprender, molestar e interrumpir la concentración, el sueño o el descanso.
- 2.- **Interferencia en las comunicaciones orales.** Como consecuencia, interferencia en el rendimiento y en la seguridad en el trabajo.

3.- **Efectos fisiológicos.** Por ejemplo: el ruido produce sordera, dolor de oídos, náuseas y reducción del control muscular (cuando la exposición es intensa).



c. CRITERIOS DE LOS RIESGOS DE DAÑO

Si el oído está sujeto a niveles elevados de ruido, por un período prolongado, puede haber alguna disminución de la capacidad auditiva. Un gran número de factores puede influir en los efectos de la exposición al ruido:

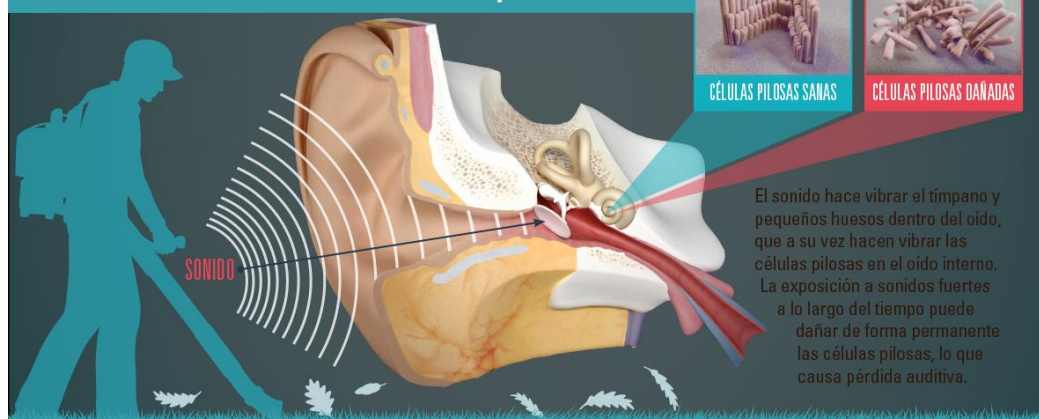
- 1) La distinta reacción de cada persona.
- 2) La energía total del ruido.
- 3) La distribución de frecuencias del ruido.
- 4) Otras características de la exposición al ruido (continuidad o discontinuidad).
- 5) Las horas diarias de exposición.
- 6) El tiempo que lleva la persona de trabajar en el ambiente de ruido.



Cómo ocurre la pérdida auditiva.



Cómo el ruido causa daño auditivo permanente.



La dificultad para oír distorsiona lo que dicen otras personas.



FUENTE: Signos Vitales de los CDC, febrero de 2017.

d. CONTROL DEL RUIDO

Todos los problemas de ruido tienen tres partes componentes:

1) Una fuente de energía sonora.

Para controlar la fuente del ruido se requiere de modificaciones ingenieriles, se requiere el nuevo diseño de la fuente.



2) La trayectoria por donde va la energía sonora.

La reducción del ruido en la trayectoria puede lograrse de muchas maneras:

- cubriendo o resguardando la fuente,
- aumentando la distancia entre la fuente y el receptor,
- colocando una coraza entre la fuente y el receptor.



3) Un receptor: el oído humano

El control del ruido en el receptor puede lograrse mediante algunas medidas, tales como:

- aislar en cabina al trabajador;
- uso de protectores auditivos, y
- regulación del tiempo de exposición de la persona.



Al analizar en forma sistemáticamente el problema del ruido se puede simplificar el problema general que presenta.

3. RADIACIONES

Las radiaciones pueden ser definidas, en general, como una forma de transmisión especial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas, que difieren sólo en la energía de que son portadoras. Existen formas de energía radiante, a cuya exposición se pueden producir trastornos y lesiones. Higienísticamente nos interesan las radiaciones infrarrojas, ultravioletas y las ionizantes, por estar presentes corrientemente en el campo industrial o laboral.



a. RADIACIONES INFRARROJAS

Los rayos infrarrojos son los rayos calóricos. Al caer sobre la piel sirven de advertencia. Sin embargo, el ojo no percibe esta advertencia y puede ser dañado por los rayos infrarrojos.



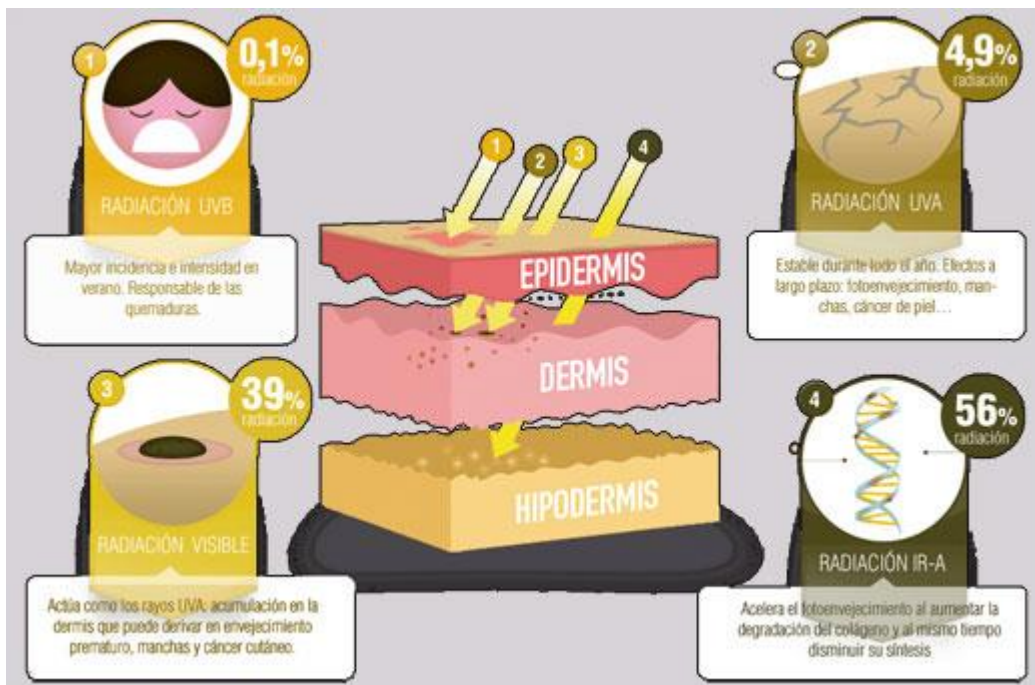
Las ocupaciones en las que puede haber exposición a radiación infrarroja incluyen las siguientes:

- trabajadores de acerías y fundiciones en general
- electricistas
- operadores de hornos en general
- fogoneros
- soldadores, etc.

i. EFECTOS DE LAS RADIACIONES INFRARROJAS

Las exposiciones leves pueden causar fatiga a los ojos y dolores de cabeza, sobre la piel produce quemaduras.

Normalmente, la exposición prolongada ocasiona además deshidratación en el organismo (pérdida de agua) por transpiración.



b. RADIACIONES ULTRAVIOLETAS

Los rayos ultravioletas están contenidos en la luz blanca. Tienen más energía que los infrarrojos. Se encuentran también con más frecuencia en los ambientes de trabajo.

La energía solar contiene alrededor de 1% de luz ultravioleta. Esta puede producir quemaduras en la piel. Por la exposición repetida de individuos de piel blanca a este espectro se produce la llamada piel actínica. Esta es una piel seca, parda, no elástica.

La piel actínica no es perjudicial en sí misma, pero constituye una advertencia para aquellas personas que se tuestan en mala forma. Pueden sufrir severas irritaciones y lesiones a la piel. Durante la soldadura al arco se genera luz ultravioleta. Puede producirse conjuntivitis y quemaduras de la piel expuesta.



i. **PRINCIPALES USOS Y ACTIVIDADES CON RIESGO DE EXPOSICION A RADIACIONES ULTRAVIOLETAS**

- Fabricación de drogas (lamp. germicidas).
- Litografía.
- Soldadores.
- Fundiciones (radiac. infrarrojas y ultravioletas).



c. **RADIACIONES IONIZANTES**

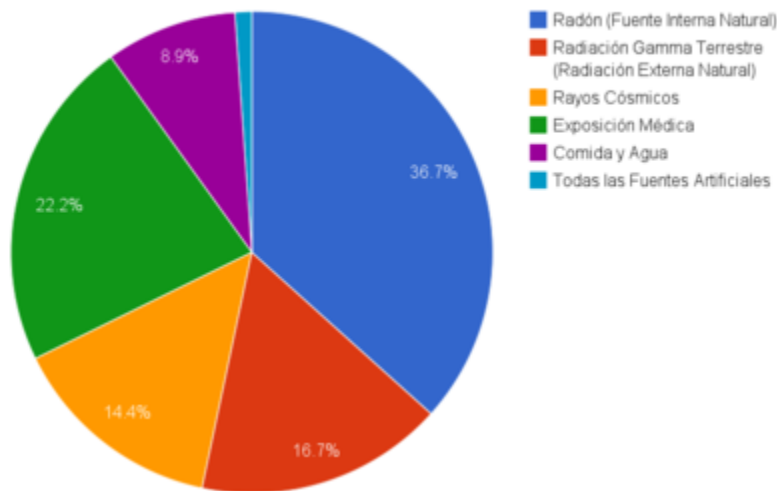
El ser humano ha estado siempre expuesto a las radiaciones ionizantes. Son de una energía muy alta y tienen la propiedad de ionizar la materia. Son peligrosos por su potencia y por la ausencia de signos que denoten su presencia.



i. EXPOSICIÓN

Se pueden considerar dos grandes campos de aplicación de las radiaciones: el científico y el industrial. Cada vez es mayor el uso que se da a los materiales radiactivos. Como ejemplos de aplicación tenemos: radiografías, radioscopias, laboratorio, esterilización de alimentos y drogas, reactores nucleares, examen de soldadura, determinación de defectos, medición de espesores en materiales, pinturas y materiales luminosos.

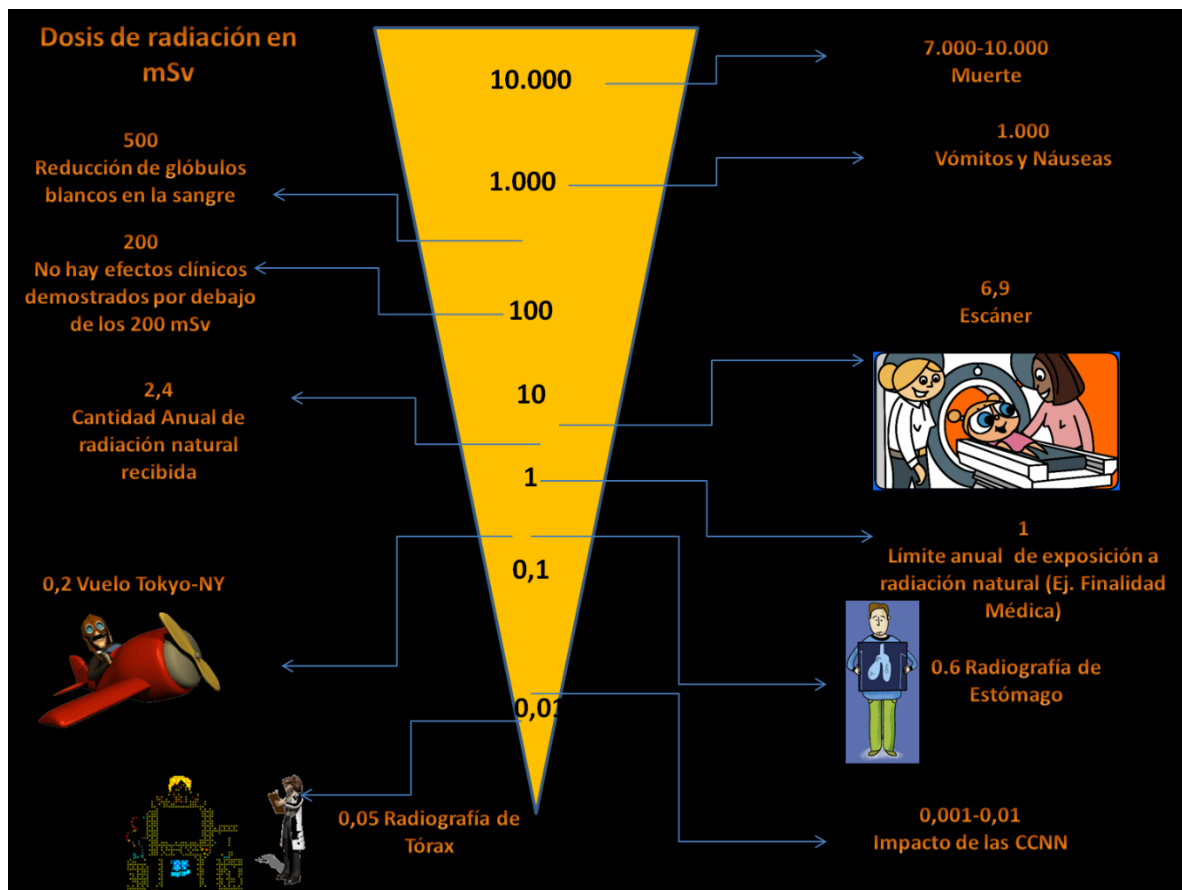
Exposición a las Radiaciones Ionizantes en Humanos



ii. EFECTOS FISIOLÓGICOS

La acción de las radiaciones en los tejidos se debe a la ionización. Esto da lugar a modificaciones químicas de los tejidos y a lesiones de difícil curación.

La radiación es acumulativa y por lo general irreversible. Los síntomas demoran en aparecer y lo hacen como quemaduras y tumores.



MÉTODOS DE CONTROL DE PROTECCIÓN DE LA RADIACIÓN

a) MEDIDAS GENERALES DE PROTECCIÓN

- Aislamiento de la fuente
- Reducción del tiempo de exposición
- Disminución de la intensidad de la dosis.



b) MEDIDAS ESPECÍFICAS

- Blindaje o barrera (plomo, concreto, etc.)
- Manejo a distancia de cuerpos radiactivos
- Limitación de la duración del trabajo
- Control de las dosis recibidas (dosimetría)
- Aislamiento absoluto de la materia radiactiva del medio ambiente
- Cuidados de limpieza individual
- Iluminación ultravioleta
- Exámenes médicos periódicos
- Uso de trajes impermeables y lavables, o trajes especiales de acuerdo al tipo de radiación
- Entrenamiento del personal.



En general, como medida de prevención a las radiaciones, se aconseja realizar estudios permanentes para detectar y delimitar áreas peligrosas. Asimismo, tomar medidas de control adecuadas a cada riesgo. Normalmente, este tipo de acciones deben ser efectuadas por personas especializadas en higiene industrial.

II. RIESGOS QUÍMICOS

Son aquellas sustancias presentes en algunos ambientes de trabajo y que pueden ingresar al organismo.

Causan reacciones negativas en él, si la cantidad inhalada sobrepasa los límites de tolerancia del organismo. De acuerdo a sus características, los riesgos químicos se pueden dividir en dos grupos: aerosoles y gases.

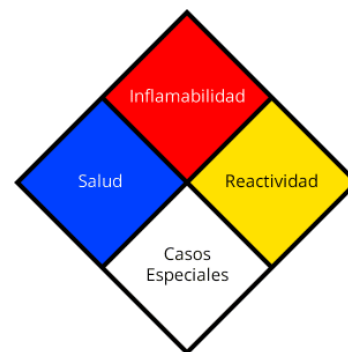
I. Clasificación de los Riesgos Químicos.

i. Aerosoles

1. Polvos
2. humos
3. Rocíos
4. Nieblas

ii. Gases

iii. Vapores



Ahora revisaremos cada uno de ellos:

i. Aerosoles

Son partículas sólidas o líquidas dispersas en un medio gaseoso. Las partículas son suficientemente finas (microscópicas) para permanecer en el aire por un largo período.

La principal característica de los aerosoles es que no forman una mezcla íntima en el aire como los gases y vapores. Se mantienen en suspensión. Por lo tanto, tienden a depositarse, ya sea en las cercanías de las fuentes que los produjeron o a grandes distancias.



Los aerosoles pueden formarse de dos maneras:

- por ruptura mecánica o
- por condensación de vapores.

a) TIPOS DE AEROSOLES:

01. POLVOS

Son partículas sólidas formadas por desintegración mecánica de sustancias como rocas, metales, minerales, granos, carbón. Se forman en procesos tales como desintegración, fracturación, impacto rápido, tronaduras, etc.



a) SE DIVIDEN EN POLVOS:

- Neumoconiógenos (silicios y no silicios)
- No neumoconiógenos
- Orgánicos naturales
- Orgánicos sintéticos

POLVOS NEUMOCONIOGENOS

Son aquellos polvos que al ser inhalados se depositan en los pulmones. Producen una enfermedad llamada “neumoconiosis”. Se llama así a las enfermedades causadas por materiales finamente divididos.

Se dividen en silíceos y no silíceos. Polvos silíceos son aquellos que tienen en su composición el elemento químico llamado sílice. Cuando la enfermedad es producida por la sílice libre, la enfermedad se conoce como “silicosis”. Esta es la enfermedad ocupacional más difundida.

Otros compuestos silíceos importantes son el asbesto, que produce la “asbestosis”, y el talco, que produce la “talcosis”. Los compuestos neumoconiógenos no silíceos incluyen la berita, el carbón, los óxidos de hierro, óxidos de estaño, etc.



POLVOS NO NEUMOCONIOGENOS

Son aquellos polvos que al ser aspirados son capaces de producir una intoxicación generalizada. En este grupo tenemos a los compuestos de manganeso, flúor y polvos de plomo.

POLVOS ORGANICOS

Se llaman así todos aquellos polvos que tienen como elemento básico en sus moléculas el carbono.

Se dividen en naturales y sintéticos. Ejemplos de sustancias orgánicas naturales: Polvos y fibras vegetales como las de algodón y bagazo, productos, alergénicos como algunos tipos

de polen, harina, aserrín y otros residuos vegetales, materias de origen animal como crín, lana.

Ejemplos de polvos sintéticos: Numerosos componentes del grupo de los plásticos y resinas, las drogas y otros productos químicos y los pesticidas.



HUMOS METÁLICOS

Son aquellos aerosoles que se forman por condensación de vapores de sustancias que son sólidas a la temperatura y presión ordinaria. El proceso más común de formación de humos metálicos es el calentamiento de metales a altas temperaturas o fundición de metales. Generalmente la condensación va acompañada con la oxidación de los metales, formándose óxidos metálicos.

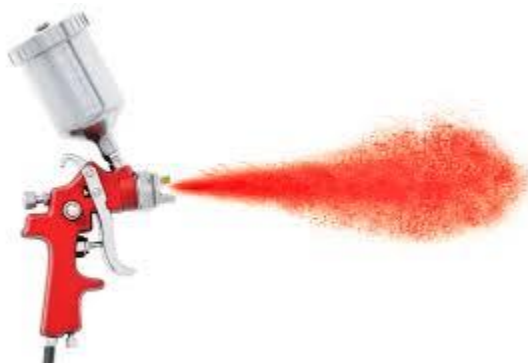
Los humos metálicos más comunes son los óxidos de plomo, mercurio, zinc, fierro, manganeso, cobre y estaño. Entre los humos metálicos más tóxicos se distinguen los de plomo. Producen la enfermedad ocupacional llamada “saturnismo o plumbismo”.



ROCIOS

Son aquellos aerosoles que se forman por ruptura mecánica de sustancias líquidas.

Los procesos más comunes que forman rocíos son: pintado a pistola (rocío de solventes con pintura), lixiviación de cobre (rocío por agitación de ácido sulfúrico), operación de cromado por electrolisis (rocío de ácido crómico) y, en general, todo proceso de dispersión de un líquido (operación de spray).



NIEBLAS

Son aquellos aerosoles que se forman por condensación de vapores de sustancias que normalmente se encuentran en estado líquido.



GASES Y VAPORES

Los “contaminantes gaseosos” son los constituidos por sustancias cuyo estado habitual es gas.

Los “vapores” provienen de líquidos que por calentamiento se vaporizan. Dadas las bajísimas concentraciones que interesan en Higiene Industrial, no existe diferencia entre los gases y vapores en cuanto a sus características físicas.

Comparados con los aerosoles, los gases no sedimentan ni aglomeran. Permanecen indefinidamente en una mezcla íntima con el aire, sin que en ningún caso lleguen a separarse por sí mismos.



De acuerdo a sus efectos sobre el organismo, los gases suelen dividirse en tres grupos:

- Gases irritantes
- Gases asfixiantes
- Gases anestésicos

– **VAPORES Y GASES IRRITANTES**

Son aquellos que producen inflamación de los tejidos con los que entran en contacto. Actúan generalmente sobre la piel, mucosas y vías respiratorias y conjuntivas. Ejemplos: el amoníaco, el ácido clorhídrico, el dióxido de nitrógeno, el ácido sulfúrico, etc.



– **GASES Y VAPORES ANESTESICOS**

Son aquellos gases y vapores que producen síntomas de anestesia al ser aspirados en cantidad suficiente.

Todas estas sustancias ejercen su mayor acción después que han sido absorbidas por la sangre, la cual las distribuye y finalmente las elimina.

Ejemplos de este grupo son los hidrocarburos clorados, los hidrocarburos aromáticos, alcoholes, sulfuro de carbono, nitro y amino-compuestos orgánicos.



– **GASES Y VAPORES ASFIXIANTE**

Son aquellos que bloquean el proceso de intercambio de oxígeno entre la sangre y los tejidos, sin interferir el proceso normal de respiración.

Ejemplos: Metano, anhídrido carbónico, helio, monóxido de carbono, ácido cianhídrico.



III. RIESGOS BIOLÓGICOS

Las enfermedades profesionales causadas por los agentes biológicos han perdido importancia en los últimos años debido principalmente a los avances experimentados en el saneamiento ambiental y al descubrimiento de los antibióticos. Sin embargo, existe un numeroso grupo de trabajadores, especialmente campesinos, trabajadores que realizan labores al aire libre, trabajadores de hospital, etc., que pueden estar expuestos a este tipo de riesgo.



I. CARACTERÍSTICAS DE LOS RIESGOS BIOLÓGICOS

- A. En ciertas ocupaciones como la agricultura no son exclusivos del ambiente de trabajo. En ella el trabajador está expuesto durante las 24 horas del día al mismo agente.
- B. Pueden producir diferentes tipos de enfermedades, ya sean comunes o del trabajo.
- C. No tienen límites máximos permisibles que, como sabemos, sirven para orientar las medidas preventivas. Esto se debe a los siguientes factores:
 - 1. Los trabajos son llevados a cabo, generalmente a campo abierto, donde es muy difícil realizar mediciones del riesgo.

2. El desarrollo de la enfermedad no permite establecer relaciones ciertas con el trabajo.



Importante señalar que las personas difieren en sensibilidad e inmunidad.

II. TRABAJOS CON RIESGOS BIOLÓGICOS

Cualquier trabajo u ocupación en que se manipula o trata con animales, partes provenientes de ellos, residuos o desechos industriales. También aquel trabajo que se relaciona con personas enfermas.



Las enfermedades que caen dentro de esta clasificación pueden ser: tétanos, brucelosis, tifoidea, difteria, polio, oftalmia purulenta, anquilostomiasis, cisticercosis, encefalitis aguda, antrax muermo, etc.

Entre las ocupaciones: lavanderas, carniceros, matarifes, cocineros, esquiladores, pastores, jardineros, enfermeras, veterinarios, cepilleros, etc.



III. CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS BIOLÓGICOS

Los agentes biológicos se pueden clasificar en: virus, bacterias, hongos, parásitos, insectos, etc.

TIPO DE MICROORGANISMOS	EJEMPLO DE ENFERMEDADES CAUSADAS
 VIRUS	SIDA • RABIA HEPATITIS B • GRIPE
 BACTERIAS	CARBUNCO • TÉTANOS TUBERCULOSIS FIEBRES DE MALTA
 PROTOZOOS	AMEBIASIS TOXOPLASMOSIS
 HONGOS	CANDIDIASIS PIE DE ATLETA HISTOPLASMOSIS
 GUSANOS	ANQUILOSTOMIASIS

IV. EFECTOS FISIOLÓGICOS

Su acción en el organismo es la común a este tipo de enfermedades.



V. MÉTODOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

En actividades que predisponen al trabajador a contraer enfermedades, el método de control consistirá en evitarle fatiga y todo aquello que disminuya su resistencia física proporcionándole una buena ventilación, adecuada iluminación, etc. Para mantener bajo control los agentes capaces de producir enfermedades, pueden disponerse: esterilización de crines por vapor, control microbiológico, de las materias primas, vacunación de animales, desratización de locales, ventilación exhaustiva, sustitución de labores manuales por mecánicas, limpieza, educación, uso de elementos de protección personal, etc.



A. METODOS DE CONTROL DE RIESGOS EN HIGIENE INDUSTRIAL

La prevención de las enfermedades profesionales es una responsabilidad que comparte la ingeniería y la medicina.

1. PROGRAMA DE CONTROL MEDICO

Este programa contribuye a la prevención de enfermedades ocupacionales, mediante los exámenes preocupacionales y periódicos.

Proporciona educación sanitaria (hábitos de higiene personal) y otros métodos apropiados de control del trabajador.



2. MEDIDAS DE INGENIERIA

Estas medidas para el control de los riesgos ambientales dependen del tipo, naturaleza y características de los agentes y pueden aplicarse en tres etapas diferentes:

- A) Medidas de control en su origen o punto de generación.
- B) Evitar su dispersión o movilización hacia el trabajador.
- C) Protección personal del trabajador.



3. MEDIDAS DE CONTROL EN EL ORIGEN

Estas medidas se pueden clasificar de la siguiente manera:

a) **Reemplazo de materiales y productos tóxicos o nocivos:**

Cuando es posible reemplazar en un proceso de fabricación material dañino por otro menos tóxico o riesgoso se está ante la fórmula más segura de eliminar o limitar el riesgo.

b) Cambio de los procesos o métodos de operación riesgosos.

En operaciones industriales que existe generación de agentes nocivos es a veces posible efectuar algún cambio que permita reducir o eliminar su intensidad o cantidad.

c) Mantenimiento y limpieza apropiados de la planta.

Aunque éste no es método de prevención en el sentido estricto de la palabra, constituye el complemento adecuado e indispensable para cualquier otro método de control.



Es frecuente apreciar que la acción de las medidas adoptadas pierde su efectividad con el tiempo, debido a la falta de una eficaz mantención. La limpieza periódica de la planta, el rociar antes de barrer, evitan la dispersión de polvo en el ambiente y la posterior inhalación por el personal.

También deberían incluirse entre esas medidas el adecuado suministro de elementos de aseo personal destinado a los trabajadores que pueden ingerir sustancias tóxicas mediante manos y ropas contaminadas.

4. MEDIDAS DE CONTROL DE DISPERSIÓN

Estas medidas pueden ser:

- a) Separación de operaciones o procesos o de personal expuesto.**
- b) Encerramiento de la faena.**
- c) Humedecimiento.**
- d) Ventilación local.**



Revisemos cada una de ellas

a) SEPARACIÓN

En numerosas industrias es posible encontrar operaciones riesgosas repartidas sin orden, ofreciendo exposición innecesaria a todos los trabajadores.

En tales casos conviene trasladar dichas operaciones, otorgando protección adecuada a las personas expuestas directamente. Entre otras se pueden señalar: la soldadura al arco, el desengrasado de piezas metálicas mediante solventes (baños de decapado), el pintado a pistola, pulido de piezas, etc.

La separación del personal se practica habitualmente en las faenas mineras donde se efectúan disparos de explosivos al final de cada turno, dejándose tiempo suficiente para que decante el polvo producido por la explosión.

B) ENCERRAMIENTO DE LA FAENA

Como su nombre lo indica, esta medida trata de impedir, mediante el encerramiento, la dispersión del contaminante.

Podría citarse el ejemplo de la operación de esmerilado o grabado de cristales. Ella es realizada dentro de pequeños compartimientos o gabinetes encerrados, a los cuales el operador tiene acceso sólo por aberturas especiales. Igual sistema es empleado cuando se trabaja con elementos altamente radiactivos. Este método también es efectivo cuando se trata de aislar o confinar procesos que producen ruido o calor.

C) HUMEDECIMIENTO

En operaciones tales como moliendas, perforaciones, trituración, el desmoldeo en fundición (que es altamente generador de polvo), el empleo de agua para humedecer los materiales, ha dado muy buenos resultados.

La efectividad de este método depende exclusivamente de la facilidad con que logren impregnarse las partículas y de la eliminación apropiada de polvo humedecido.

D) VENTILACION LOCAL

Este método, tal vez el más importante para prevenir la contaminación atmosférica, consiste en crear una corriente de aire de aspiración. Los puntos de generación de esta corriente de aire atrapan y arrastran al contaminante hasta un colector o ciclón donde es retenido. El aire es eliminado a la atmósfera.

5. MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL

Las medidas de protección personal están dirigidas al individuo mismo. Pueden ser las siguientes:

a) Equipos de protección personal

En ciertos trabajos se puede encontrar dos situaciones relacionadas con la generación de contaminantes.

1. No es posible bajar la concentración del agente nocivo hasta el límite permisible.
2. La exposición del trabajador es tan corta que no se justifica la instalación de un sistema costoso.

En estos casos es necesario dotar al trabajador de elementos o equipos de protección personal adecuados. Pueden señalarse entre otros: cascos, orejeras, lentes, máscaras, botas, guantes, respiradores, zapatos de seguridad, coletos, etc., de acuerdo al tipo de agente



b) Educación del trabajador sobre prácticas seguras de trabajo

La educación del trabajador es un factor sumamente importante, Existen numerosas ocasiones en las cuales se puede producir exposición ambiental debido a desconocimiento, descuidos o negligencias en la realización de las tareas.



La elección de un método de control adecuado depende de la forma en que se puede prevenir el riesgo a bajo costo.

El diseño y la construcción de los equipos e instalaciones de control deberán encargarse a personal capacitado. La experiencia de éste influirá en la eficiencia del sistema de control y, en consecuencia, en la protección adecuada de la salud del trabajador.

Pero, por sobre todo, para tener éxito en la prevención de las enfermedades profesionales en una industria, ES PRECISO CONTAR CON la cooperación de todos y cada uno de los que en ella trabajan. Esta cooperación debe manifestarse en un interés continuo en la supervisión, inspección y mantenimiento de los métodos de control aplicados.