

Riesgo quimico

Definición



 Riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades

Definción



- Agente químico: todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- Exposición a un agente químico: presencia de un agente químico en el lugar de trabajo que implica el contacto de éste con el trabajador, normalmente, por inhalación o por vía dérmica.

Definción



- Agente químico peligroso: agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.
- Actividad con agentes químicos: todo trabajo en el que se utilicen agentes químicos, o esté previsto utilizarlos, en cualquier proceso, incluidos la producción, la manipulación, el almacenamiento, el transporte o la evacuación y el tratamiento, o en que se produzcan como resultado de dicho trabajo.

Definciones



- Productos intermedios: las sustancias formadas durante las reacciones químicas y que se transforman y desaparecen antes del final de la reacción o del proceso.
- Subproductos: las sustancias que se forman durante las reacciones químicas y que permanecen al final de la reacción o del proceso.
- Valor Límite Biológico: el límite de la concentración, en el medio biológico adecuado, del agente químico o de uno de sus metabolitos o de otro indicador biológico directa o indirectamente relacionado con los efectos de la exposición del trabajador al agente en cuestión.

Definiciones



- Valores Límite Ambientales: valores límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de Valores Límite Ambientales:
- a) Valor Límite Ambiental para la Exposición Diaria: valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.
- b) Valor Límite Ambiental para Exposiciones de Corta Duración: valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.

Definiciones



- •Contaminante químico: Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética, que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos perjudiciales para la salud de las personas que entran en contacto con ella.
- •**Tóxico:** Es toda sustancia que introducida en el organismo puede ocasionar transtornos e incluso la muerte.
- •Toxicidad: es la capacidad de una sustancia de producir daños en los seres vivos, a mayor dosis mayor toxicidad.

Etapas de un tóxico en el organismo



Una vez que los tóxicos han penetrado en el organismo, se suceden los siguientes procesos:

- Absorción
- Distribución y Transporte
- Acumulación
- Metabolismo
- Eliminación

ABSORCIÓN



Es el paso del tóxico al torrente sanguíneo.

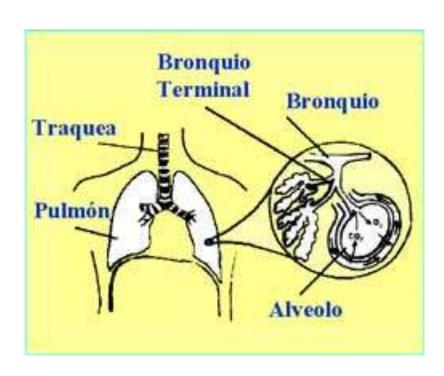
Este paso se realiza atravesando las membranas correspondientes por varios mecanismos:

- por vía respiratoria
- por la piel
- por el tracto digestivo

Via Respiratoria



- ☐Es la vía de absorción más importante en el ámbito laboral.
- □Las sustancias pasan directamente al órgano específico donde se van a fijar, eludiendo la acción metabolizadora del hígado.
- □Las sustancias tóxicas liposolubles, es decir, solubles en grasas, se absorben con gran facilidad.
- □La absorción puede ser de vapores ó partículados



Absorción Dérmica



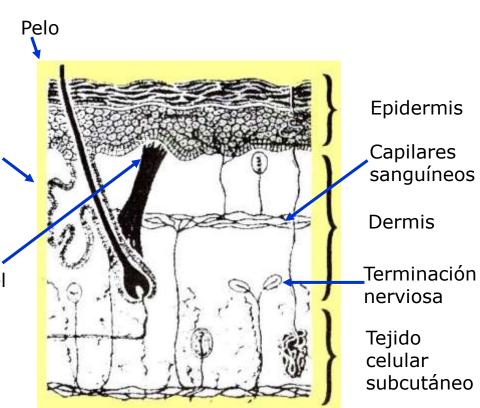
Las sustancias que mejor se absorben por esta vía son los compuesto liposolubles. Glándula sebácea

Músculo •
erector del

pelo

La penetración a través de la piel depende de:

- •tamaño de las partículas
- •espesor de la piel
- Arrugas
- Vascularización



Aparato Digestivo

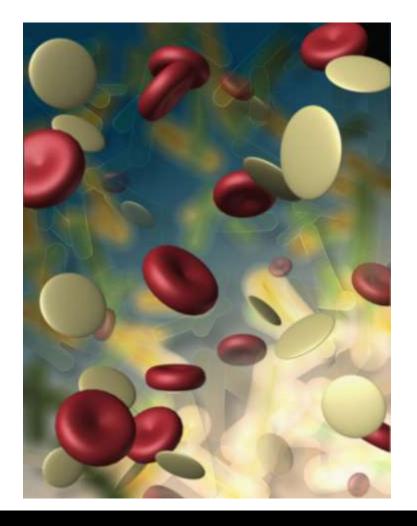


Es importante adoptar unos hábitos de conducta higiénicos cuando se utilizan y manipulan productos tóxicos. Boca Esófago Estómago Intestino delgado Intestino grueso

Distribución y transporte



•Cuando el tóxico pasa a la sangre, esta lo difunde por todo el cuerpo y se fija a los órganos con los que tiene mayor afinidad.



Acumulacion



- •Si se acumulan, los efectos del tóxico se prolongan tras cesar la exposición, debido a una liberación progresiva del producto acumulado.
- Los órganos con mayor capacidad de acumulación de tóxicos son el hígado y el riñón, seguidos por la grasa y huesos.



Metabolismo



- •Los tóxicos se transforman en sus metabolitos, que suelen ser menos tóxicos que las sustancias de partida.
- •El hígado suele ser el órgano más activo en el metabolismo.



Eliminacion



- Vía renal: por la que se expulsan la mayoría de los tóxicos.
- •Vía biliar: los tóxicos obsorbidos por vía digestiva sufren en el hígado procesos de transformación.
- •Vía pulmonar: a través de la exhalación del aire inspirado. Los productos eliminados son generalmente gases y líquidos en fase de vapor.
- Existen otras vías: leche materna, sudor y saliva.

Clasificacion de los agentes por su afectación



- Con efectos reversibles: Cuando cesa la exposición, los cambios biológicos producidos por el agente, remiten y se recupera el estado normal anterior a la exposición.
- Con efectos irreversibles: No se produce la recuperación del estado normal, los cambios no remiten, permanecen.

Concepto de Accion Conjunta



- Efectos simples: Cada agente actúa sobre un órgano distinto.
- Efectos aditivos:

 Varios agentes que actúan sobre el mismo organismo.
- Efectos
 potenciadores: Un
 agente multiplica la
 acción de los otros.



Clasificacion de los efectos de los agentes



- Según el tiempo de reacción
 - Agudos: aparecen poco después de la exposición.
 - Crónicos: aparecen mucho tiempo después de la exposición repetida a pequeñas dosis del agente
- Según las alteraciones que producen:
 - Corrosivos: destruyen los tejidos. (ácidos, etc)
 - Irritantes: alteración en piel o mucosas. (disolventes, amoníaco, etc)
 - Neumoconióticos: sólidos que se acumulan en los pulmones. (polvo de carbón, amianto, algodón, etc)
 - Asfixiantes: impiden la llegada de oxígeno a los tejidos. (nitrógeno, CO₂, CO, etc)

Clasificacion de los efectos de los agentes



- Narcóticos: producen inconsciencia (cloroformo, éteres, alcoholes, cetonas, etc)
- Sensibilizantes: producen alergias, requieren una predisposición fisiológica del individuo (compuestos de níquel, de cromo, fibras vegetales o sintéticas, etc)
- Cancerígenos: producen tumores malignos (amianto, benceno, cadmio, cromo, etc)
- Mutagénicos: producen problemas hereditarios (éters de glicol, plomo, etc)
- Teratogénicos: producen malformaciones en el feto (radiaciones ionizantes, etc)
- Sistémicos: afectan a un órgano de forma selectiva (metílico, uranio, etc)

Variables asociadas a los agentes químicos



- Cantidades.
- Propiedades fisicoquimicas y toxicologicas.
- Estado fisico (solido, liquido o gas).
- Vias de entrada en el organismo
- Valores limite ambientales y biologicos
- Enfermedades profesionales que pueden causar
- Informacion del Agente
 - Etiqueta del producto.
 - Ficha de datos de seguridad
 - Recomendaciones de agentes de control sobre los resultados de la evaluacion y limitacion del riesgo
 - Normativa sobre transporte de mercancias peligrosas
 - Fichas internacionales de seguridad quimica, las hojas de datos de seguridad de los materiales

Condiciones de operación



- Tareas.
- Ciclos y tecnicas de trabajo.
- Procesos de produccion.
- Configuracion del lugar de trabajo.
- Medidas y procedimientos de seguridad.
- Instalaciones de ventilacion y otras formas de control tecnico.
- Fuentes de emision.
- Periodos de exposicion.
- Carga de trabajo.

Principios de Control para Agentes Químicos



Reducción:

- Reducir las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate.
- Reducir al mínimo el numero de trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- Reducir al mínimo la duración e intensidad de las exposiciones.

Organización:

- Concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo
- Planificar la distribución de puestos de trabajo y tareas de modo que el numero de trabajadores expuestos y el tiempo de exposición sea lo mas bajo posible.
- Limitar o eliminar la manipulación manual.
- Selección e instalación de los equipos de trabajo.
- Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados.
- Medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.

Aislamiento:

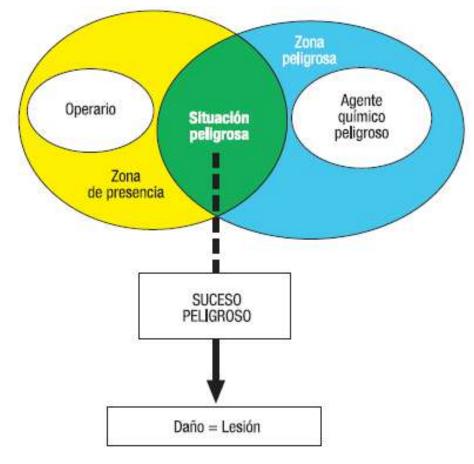
- Confinar o aislar los lugares en donde se utilicen agentes químicos peligrosos.
- Establecer contenciones en los sitios de aislamiento



Factores de Riesgo

Mecanica Accidental





Riesgos de incendio y/o explosión



- Estado físico y grado de división del producto.
- Inflamabilidad del producto (temperatura de inflamación, temperatura de autoignición).
- Potencia calorífica.
- Concentración ambiental (límites de inflamabilidad).
- Inexistencia o insuficiencia de sistemas de ventilación general o localizada.
- No aislamiento de fuentes de generación de gases, vapores, polvos.
- Focos de ignición térmicos (fumar, operaciones con llama).
- Focos de ignición mecánicos (herramientas, calzado).
- Focos de ignición eléctricos (cargas electrostáticas, sobrecargas, cortocircuitos).
- Focos de ignición químicos (reacciones exotérmicas, productos inestables).
- Atmósfera rica en comburente (% de O2 >21%).
- Procedimientos de trabajo inseguros en áreas o actividades de riesgo.
- Incremento del riesgo por efectos aditivos en mezclas.

Riesgos de reacciones químicas peligrosas



- Reactividad e inestabilidad química de sustancias.
- Características de la reacción (balances másicos y energéticos, exotermicidad, desprendimiento de gases tóxicos).
- Sistema de agitación inadecuado.
- Sistema de aporte de calor no suficientemente controlado.
- Sistema de refrigeración infradimensionado.
- Sistema de control de las variables clave de la reacción poco fiable (regulación de presión, temperatura y caudal).
- Dispositivos de seguridad de los equipos inadecuados (reactor, mezclador, agitador).
- Adición manual de sustancias.
- Presencia no controlada de subproductos.
- Procedimientos de trabajo en operaciones peligrosas (toma de muestras, carga de aditivos) inexistentes, insuficientes o no actualizados.

Riesgos por inhalación del agente



- Concentración ambiental.
- Tipo de exposición (aguda, crónica).
- Tiempo diario de exposición.
- Número y situación de los focos de emisión.
- Separación del trabajador de los focos de emisión.
- Tasa de generación de gases, vapores o aerosoles.
- Aislamiento del agente.
- Sistemas de ventilación general y local insuficientes.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.

Riesgos por absorción a través de la piel



- Localización y extensión del contacto.
- Duración y frecuencia del contacto.
- Cantidad o concentración del agente.
- Temperatura y humedad ambiental.
- Gestión incorrecta de EPP.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.

Riesgos por vía parenteral



- Deterioro de la piel.
- Uso de objetos o herramientas cortantes o punzantes.
- Frecuencia de contacto.
- Gestión incorrecta de EPP.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.

Riesgos por ingestión



- Hábitos higiénicos personales.
- Posibilidad de comer, beber o fumar en los puestos de trabajo.
- Trabajadores especialmente sensibles.
- Exposición simultánea a varios agentes.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.

Riesgos por contacto de la piel o los ojos con el agente químico



- Gestión incorrecta de EPP.
- Procedimiento de trabajo inadecuado.
- Inexistencia de medios de control de fugas y derrames.
- Envases inadecuados.
- Sistema de trasvase incorrecto.

Riesgos de Instalaciones



- Corrosión interna de materiales e instalaciones.
- Corrosión externa (humedad, ambiente salino).
- Inexistencia de medios de control de fugas y derrames
- (cubetos de retención, protección frente a impactos mecánicos).
- Inexistencia de mantenimiento preventivo.
- Instrumentación de regulación y control poco fiable.
- Inexistencia de dispositivos de seguridad (sobrepresiones, alarmas).
- Puestas en marcha y paradas no procedimentadas.
- Inexistencia de medios de confinamiento del riesgo y sectorización.

Reacciones Indeseadas



- Compuestos que reaccionan violentamente con el agua
- Compuestos que reaccionan violentamente con el aire
- Incompatibilidad.
- Reacciones peligrosas con los acidos
- Formacion de peroxidos explosivos
- Reacciones de polimerizacion.
- Reacciones de descomposicion.

	F Inflamable	E Exploxivo	T Tóxico	Radioactivo	O Comburente	Xn Nocivo Xi Irritante	
F Inflamable	+		-	ı	-	+	+ Se pueden almacenar conjuntamente O Solamente podrán almacenarse juntas, si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención No deben almacenarse juntas
E Exploxivo		+	ı	I	ı	-	
T Tóxico	-	-	+			+	
Radioactivo		-	-	+	-	-	
Comburente	1	ı	ı	1	+	Ο	
Xn Nocivo Xi Iccianto	+	-	+	-	0	+	

Actividad



- Ante los siguientes agentes identificar:
 - Agente involucrado
 - Modo del agente:
 - Base
 - · Producto intermedio
 - Subproducto
 - Toxicidad
 - Valores limites
 - Exposición Diaria
 - Corta Duración
 - Modo de exposición
 - Proceso Biológico
 - Absorción
 - Distribución y Transporte
 - Acumulación
 - Metabolismo
 - Eliminación
 - Efectos Reversibles
 - Efectos Irreversibles
 - Efectos Simples
 - Efectos Aditivos
 - Efectos Potenciadores
 - Tipo de alteración

- Oxido de etileno. (Gas)
- Hipocloritos de sodio, de calcio o de litio. A 200 ppm
- Acido para-aminobenzoico (PABA
- Hidrazida del ácido isonicotínico



Gestion del Riesgo de Agentes Químicos

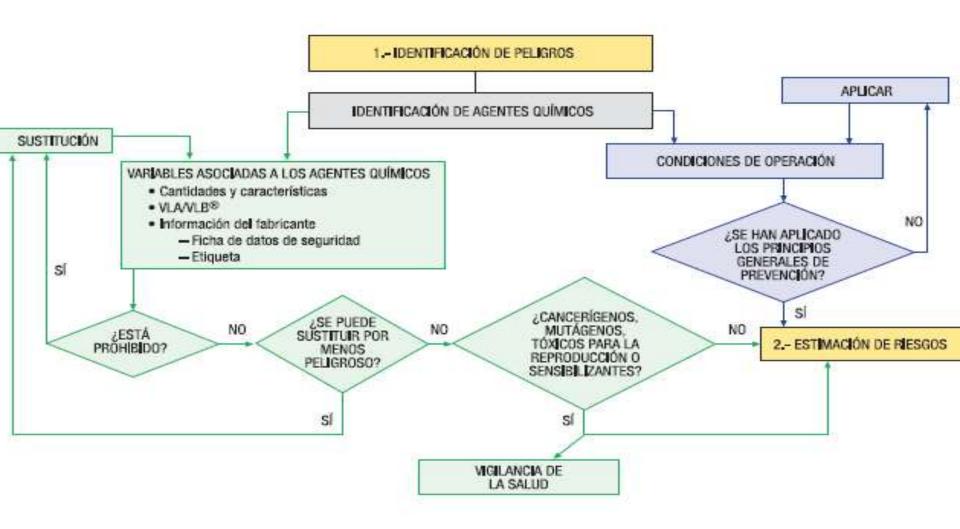
Sistema simple



- 1. Identificación y Estimación
- 2. Monitoreo, medicion y vigilancia
- 3. Entrenamiento y formación
- 4. Protección y Salvaguarda
- 5. Sustitución







Reglamento REACH



 El REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) regula el registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y los preparados químicos, con el objetivo de garantizar un elevado nivel de protección de la salud humana y del medio ambiente, así como la libre circulación de sustancias en el mercado interior.



 http://inforeach.gencat.cat/ cas/que-es-reglament.html

Sistemas de Frases (UE)



- Frases R: (Risk), conjunto numerado de frases y combinaciones de frases usadas para describir los riesgos atribuidos a una sustancia o preparado peligroso.
- Frases H: (hazard), son frases que, asignadas a una clase o categoría de peligro, describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosas, incluyendo, cuando proceda, el grado de peligro.
- **Frases S**: (Security) son un conjunto numerado de frases y combinaciones de frases usadas para indicar los consejos de utilización y prudencia básicos para trabajar con sustancias o preparados peligrosos.
- Frases P: (prevention), son frases que describen las medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.

Simbolos de Peligro Quimico



- Los símbolos de riesgo son unos pictogramas que se encuentran estampados en las etiquetas de los productos químicos y que sirven para dar una percepción instantánea del tipo de peligro que entraña el uso, manipulación, transporte y almacenamiento de éstos.
- Los pictogramas son de color negro y están impresos en cuadrados de color naranja. Las dimensiones mínimas de estos últimos son de 10 mm × 10 mm (o al menos un 10% del total de la superficie de la etiqueta).

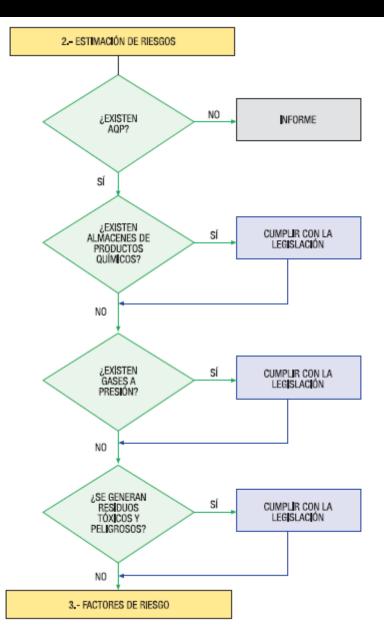
Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos



- El GHS (Global Harmonized System) ofrece un conjunto de criterios armonizados sobre el peligro de las sustancias químicas.
- Éstos criterios se utilizan en las etiquetas y las fichas de datos de seguridad para informar de los peligros
- Los criterios armonizados permiten clasificar las sustancias químicas por el peligro que entrañan y etiquetarlas mediante declaraciones y pictogramas de peligro normalizados.

Estimacion de Riesgos





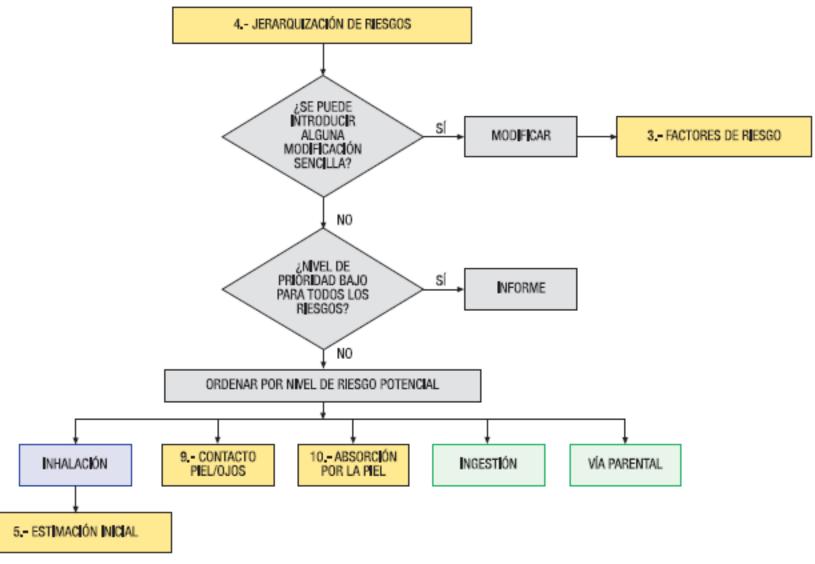
TÓXICO Y/O CORROSIVO
INFLAMABLE
OXIDANTE
INERTE

ACETILENO
OXÍGENO
ÓXIDO NITROSO
ARGÓN
nitrógeno
DIÓXIDO DE CARBONO
HELIO

Jerarquización de Riesgos



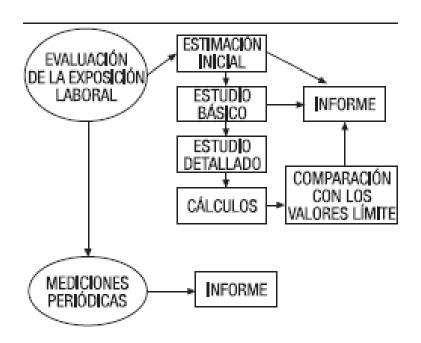
3 O G O T Á



2. Monitoreo, medición y vigilancia

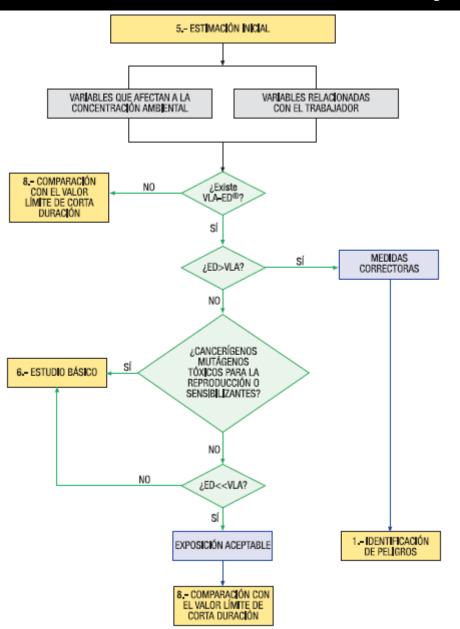


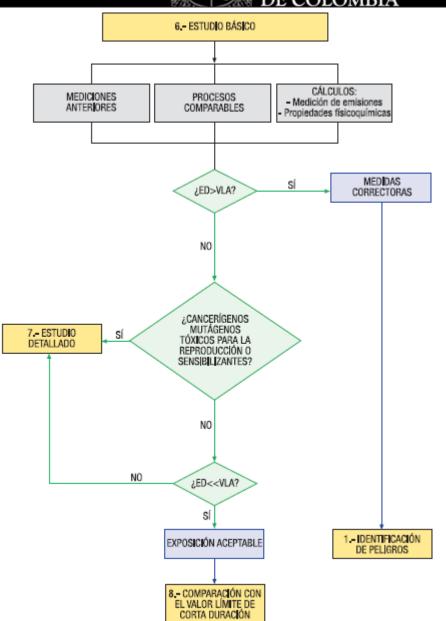
- Análisis teórico
- Mediciones de presencia
 - Percepción
 - Muestreo
 - Medición Técnica



2. Monitoreo, medición y vigilancia

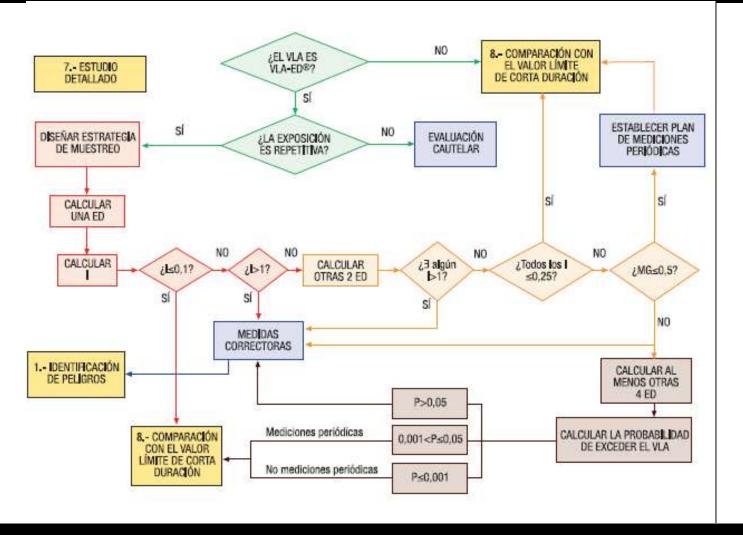






2. Monitoreo, medición y vigilancia

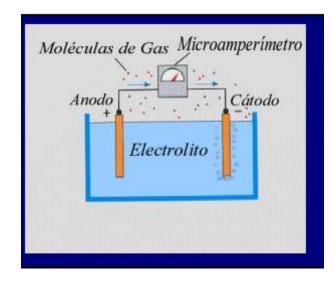




Medicion y Muestreo. sensor electroquímico

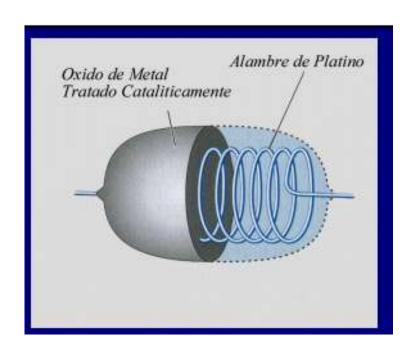


Un sensor electroquímico consiste en un electrodo sensor (cátodo) y un contra electrodo (ánodo) separados por una delgada capa de electrolito. El gas que entra en contacto con el sensor reacciona sobre la superficie del electrodo sensor generando una reacción de oxidación o reducción. Los materiales del electrodo, específicamente desarrollados para el gas de interés, catalizan estas reacciones. Una corriente proporcional a la concentración de gas es generada, la que puede ser medida para determinar la concentración de gas



Medicion y Muestreo. Sensores Catalíticos De Gases Combustibles

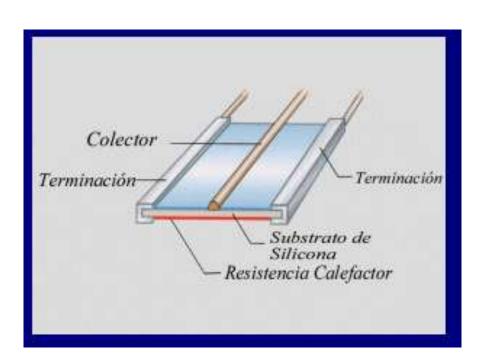




Un alambre de platino en espiral es recubierto con un óxido metálico tratado catalíticamente. En presencia de gases combustibles, las moléculas de gas se queman sobre la superficie del sensor, lo cual causa que la temperatura del sensor se incremente. El cambio de temperatura altera la resistencia del alambre de platino, que es conectado a un circuito de puente Wheatstone que produce una señal proporcional a la concentración del gas.

Medicion y Muestreo. Sensores De Gas De Estado Sólido



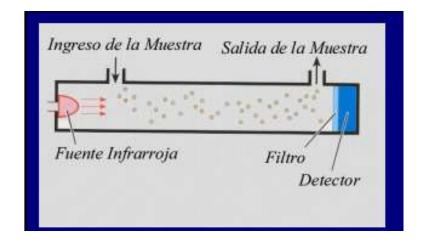


Un sensor de estado sólido se compone de uno o más óxidos metálicos de metales de transición. Estos óxidos metálicos están preparados y procesados en una pasta usada para formar un sensor en forma de burbuja. Un calefactor se inserta en el sensor para mantener el sensor a una temperatura óptima para la detección del gas. En presencia de un gas, el óxido metálico causa una disociación del gas en iones cargados o complejos, resultando la transferencia de electrones. Un par de electrodos apropiados se insertan en el óxido metálico, para medir sus cambios de conductividad en forma de señal.

Medicion y Muestreo. Sensores Infrarrojos

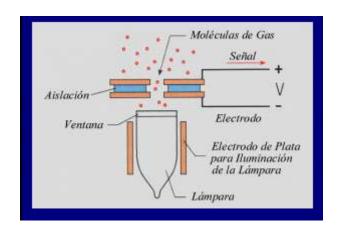


Gases cuyas moléculas tienen de dos o más átomos disímiles absorben la radiación infrarroja en largos de ondas específicas. Esta energía absorbida causa que se incremente la temperatura de las moléculas de gas. El cambio de temperatura se mide como una concentración de gas



Medicion y Muestreo . Detectores De Fotoionización





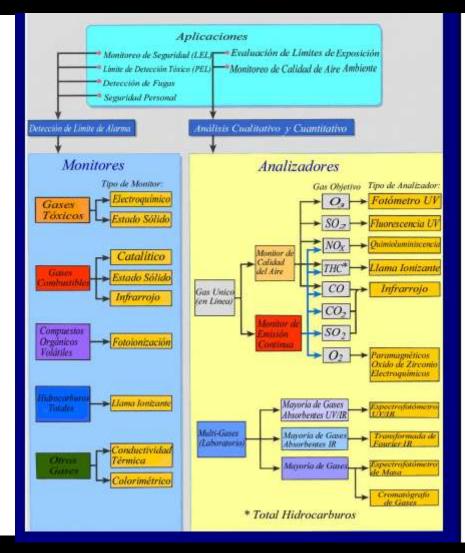
 Una lámpara ultravioleta especialmente construida (UV) genera energía de radiación UV. Las moléculas del gas se ionizan por esta radiación UV, que es medida como una concentración de gas.

Medicion y Muestreo. Selección de Sensores



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ



Medicion y Muestreo. Muestreo



Calculo de Exposición



$$ED = \frac{\sum c_i x t_i}{8}$$
 (7.1)

donde:

c_i = concentración de la exposición laboral en el tiempo t_i

t_i = tiempo de exposición asociado en horas

8 = periodo de referencia del valor límite en horas

Y donde ∑t_i sería la duración de la jornada en horas, que puede ser inferior, igual o superior a 8 horas.

$$I = \frac{ED}{VL}$$

