

# Riesgos Químicos



# ESQUEMA GENERAL

- Contaminantes Químicos
- Toxicidad
- Vías de entrada de los tóxicos en el organismo
- Distribución de los tóxicos en el organismo
- Efectos tóxicos

# CONTAMINANTES QUÍMICOS

Definición: Es toda sustancia, orgánica o inorgánica, natural o sintética, que durante su fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueda incorporarse al ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos perjudiciales para la salud (irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos) de las personas que entran en contacto con ellos.

# FORMA DE PRESENTACIÓN

- Aerosol
  - Polvo
  - Niebla
  - Bruma
  - Humo
  - Humo metálico
- Gas
- Vapor

# AEROSOL

- Es una dispersión de partículas sólidas y/o líquidas en un gas, que tiene una velocidad de caída despreciable.
  - **Polvo:** Pequeñas partículas sólidas que se depositan por su peso, pero que pueden mantenerse suspendidas en el aire durante un tiempo determinado.
  - **Niebla:** Suspensión en el aire de pequeñas gotas de líquido que se generan por condensación de un gas, o desintegración de un líquido (atomización, ebullición, etc).

# AEROSOL

- **Bruma:** Suspensión en la atmósfera de gotitas microscópicas de agua, por condensación de un gas.
- **Humo:** Suspensión de partículas sólidas procedentes de la condensación de vapores, de reacciones químicas o combustiones.
- **Humo Metálico:** Partículas sólidas o líquidas generadas por volatilización de metales (Ej. Soldadura, oxicorte, etc.).

# GAS

- Se aplica a toda sustancia que se encuentra en estado gaseoso en condiciones normales.
- La toxicidad de los gases es diferente en función de las características físico-químicas de cada uno.
- $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ , etc

# VAPOR

- Es la fase gaseosa de un material que se halla normalmente como sólido o líquido en condiciones normales de presión y temperatura.
- Vapores ácidos y básicos en industrias químicas, causan problemas de vías respiratorias.

# TOXICIDAD

**Tóxico:** cualquier sustancia que introducida en el organismo, puede producir daños e incluso la muerte, ya sea por ingestión, contacto, etc.

**Toxicidad:** es la capacidad de una sustancia de producir daños en los organismos vivos, una vez alcanzada una cierta concentración.

Factores a tener en cuenta

- Dosis
- Tiempo de exposición

- **Fases de la acción de un tóxico**
  - Acción del organismo sobre el contaminante, (absorción, distribución, biotransformación y eliminación).
  - Acción del contaminante sobre el organismo, característica de su toxicidad.
- La acción del contaminante sobre el individuo es función de:
  - **Concentración**
  - **Tiempo de exposición**


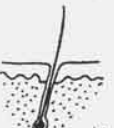


# Etapas de un tóxico en el organismo

- Una vez que los tóxicos han entrado en el organismo, suceden los siguientes procesos:
  - Absorción
  - Distribución y Transporte
  - Acumulación
  - Metabolismo
  - Eliminación

# ABSORCIÓN

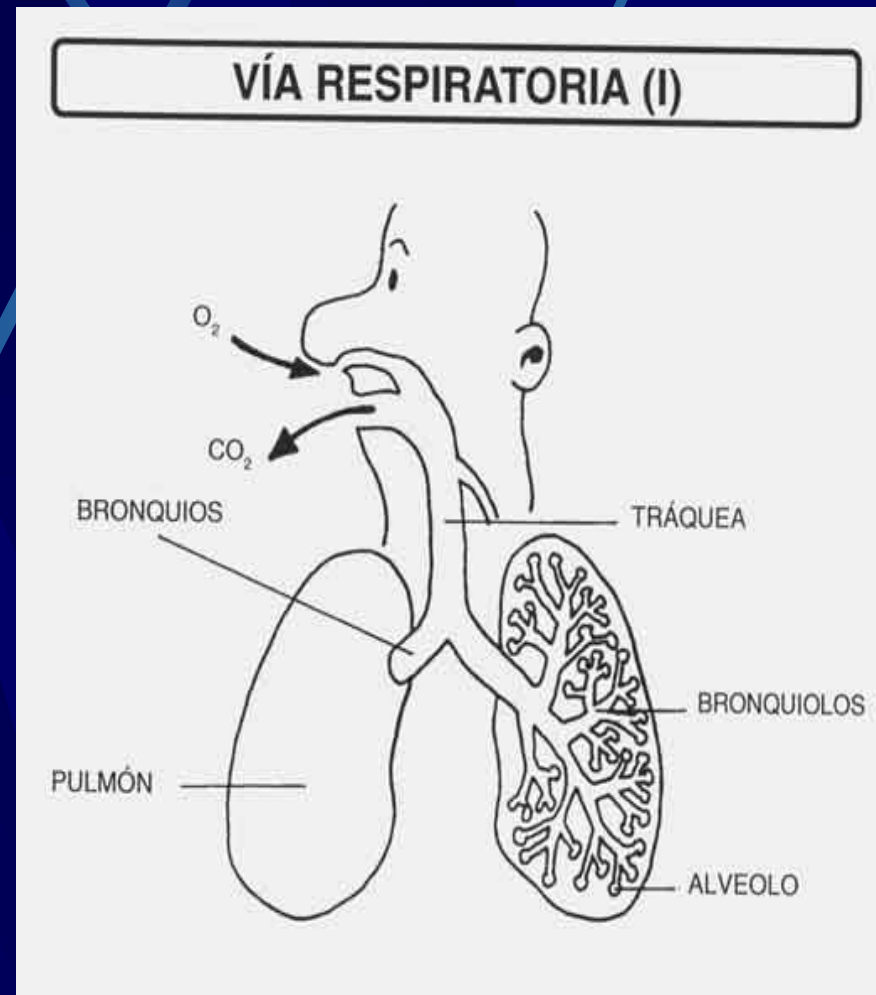
Es el paso del tóxico al torrente sanguíneo. Este paso se realiza atravesando las membranas correspondientes por varios mecanismos:

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

	VÍA RESPIRATORIA	80 m <sup>2</sup>	◊
	VÍA CUTÁNEA	2 m <sup>2</sup>	◊
	VÍA DIGESTIVA	20 m <sup>2</sup>	◊
	VÍA PARENTERAL		◊

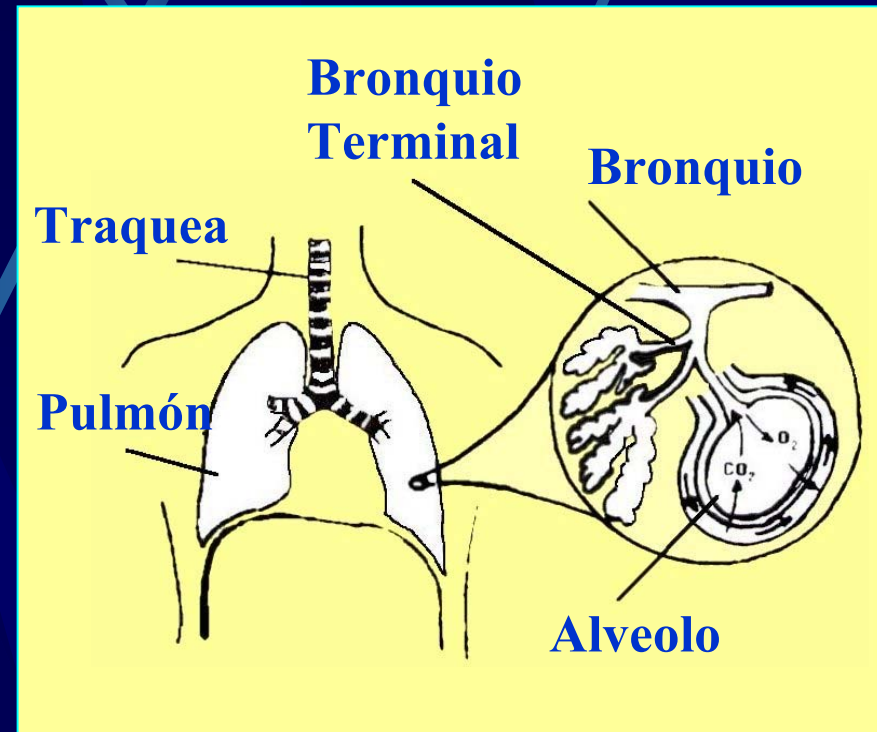
# VÍA RESPIRATORIA

- Es la vía más importante de penetración de tóxicos.
- La absorción depende del tamaño. Las partículas de mayor tamaño se depositan y son expulsadas por expectoración.
- Los gases y vapores, llegan a los alvéolos, donde producen daños y pasan a la sangre.
- La sangre distribuye el contaminante por todo el organismo.



# VÍA RESPIRATORIA

- 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 es función de la concentración del contaminante.



# VÍA RESPIRATORIA

La velocidad con la que atraviesa la membrana alveocapilar depende de:

- grado de concentración
- tiempo de exposición

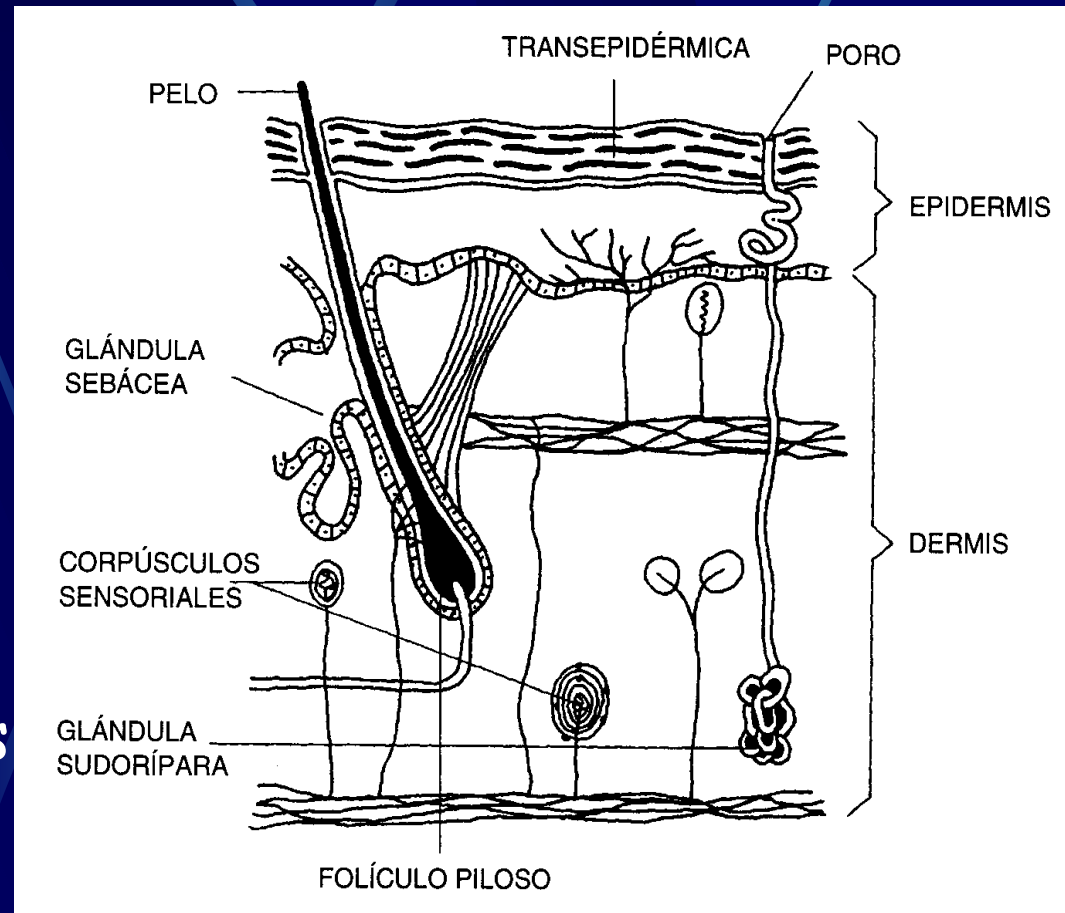
fracción absorbida

Ventilación pulmonar

Flujo sanguíneo en capilares pulmonares

# VÍA DÉRMICA

- La piel es la 2ª vía más importante de entrada.
- Una vez que atraviesan la piel, alcanzan los capilares y se incorporan a la sangre.
- Algunos tóxicos producen daños en la dermis (cáusticos).
- Otros penetran y causan daños en órganos al ser distribuidos por la sangre.



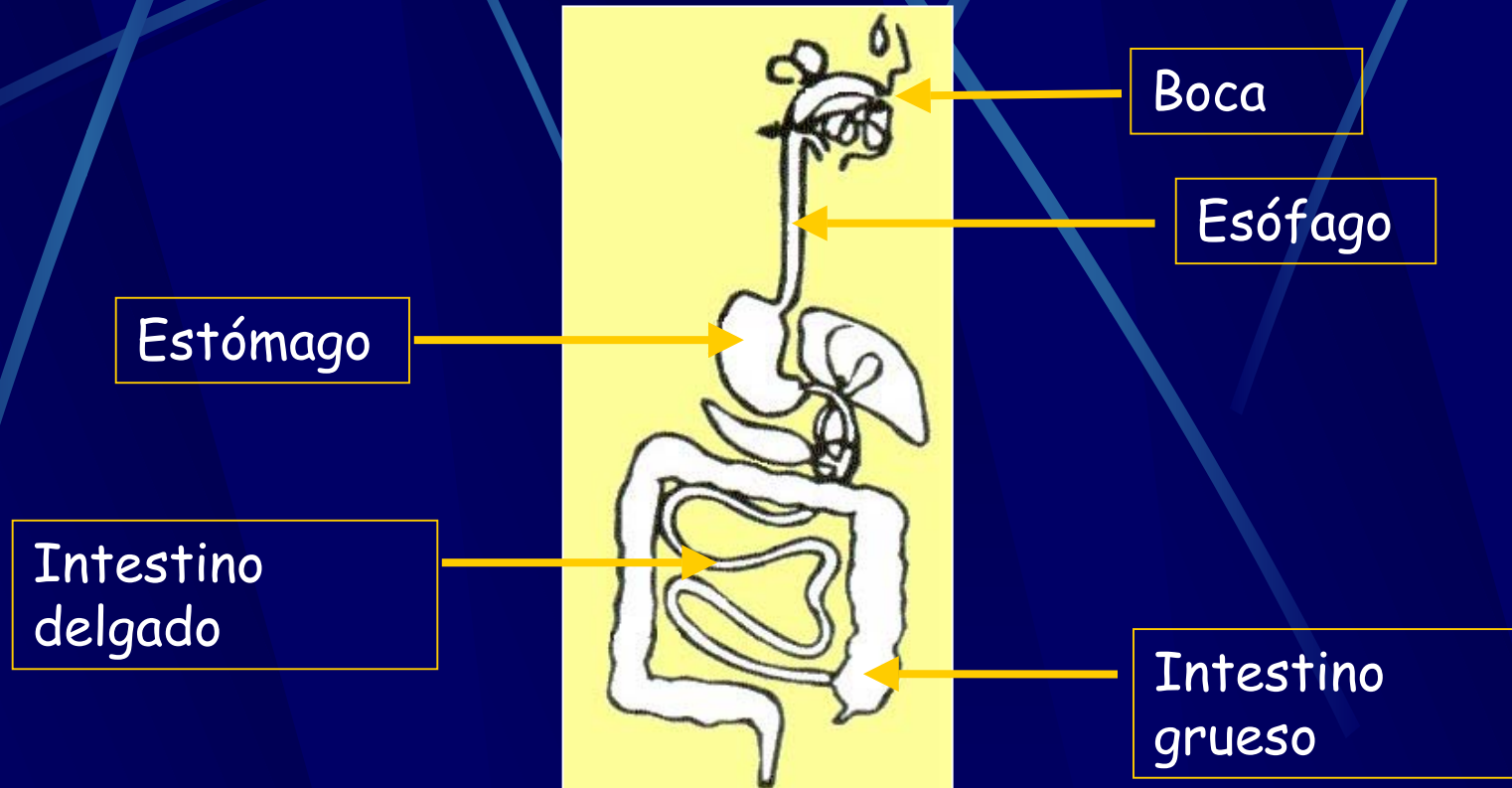
# VÍA DÉRMICA

- Las sustancias que mejor se absorben por esta vía son los compuesto liposolubles.
- La penetración a través de la piel depende de:
  - tamaño de las partículas
  - espesor de la piel
  - arrugas
  - vascularización.

# VÍA DIGESTIVA

- Vía de poca importancia, salvo si se bebe, come o fuma .
- Entonces puede entrar el tóxico por absorción en el tracto gastrointestinal.
- Es importante adoptar unos hábitos de conducta higiénicos cuando se utilizan y manipulan productos tóxicos.

# VÍA DIGESTIVA



# VÍA PARENTERAL

- Penetración directa del tóxico en el organismo a través de una herida o incisión en la piel.
- Suele ser una intoxicación accidental.

# DISTRIBUCIÓN Y TRANSPORTE

- Cuando el tóxico ha pasado a la sangre, se difunde por el cuerpo.
- Los tóxicos pueden fijarse en determinados órganos, causando:
  - Efectos locales
  - Acumulándose hasta causar efecto
  - Pueden desarrollar sus efectos tiempo después de haber cesado la exposición

# ACUMULACIÓN

- Los órganos que concentran con mayor facilidad son hígado, riñón, grasas y huesos.
- Si se acumulan, los efectos del tóxico se prolongan tras cesar la exposición, debido a una liberación progresiva del producto acumulado.

# BIOTRANSFORMACIÓN O METABOLISMO

- El organismo transforma los tóxicos, en otros productos que pueden ser más o menos dañinos.
- En esta transformación el hígado suele ser el órgano más activo.
- También cada órgano y tejido tiene capacidad enzimática para provocar cambios importantes en el tóxico.

# ELIMINACIÓN

Las vías de eliminación de que dispone el organismo son principalmente tres:

- Vía renal (orina): por la que se expulsan la mayoría de los tóxicos.
- Vía biliar: los tóxicos absorbidos por vía digestiva sufren en el hígado procesos de transformación (pueden ser reabsorbidos).
- Vía pulmonar: a través de la exhalación del aire inspirado. Los productos eliminados son generalmente gases y líquidos en fase de vapor.
- Secreciones corporales: leche materna, sudor y saliva.

# EFFECTOS TÓXICOS

- El efecto del tóxico en el organismo es función de:
  - Dosis del tóxico
  - Tiempo de exposición.
  - Forma de entrada
- Los efectos tóxicos se clasifican en función de:
  - El tiempo de reacción
  - Las alteraciones que producen

# TIEMPO DE REACCIÓN

Tiempo que tardan en aparecer los efectos del tóxico

- Los efectos del tóxico en función del t.r. se clasifican en:
  - Agudos: aparecen en horas o minutos después de la exposición (butano, propano).
  - Subagudos: Efectos menores que los agudos.
  - Crónicos: aparecen al cabo de meses e incluso años (silicosis, antracosis, etc).

# EFECTO DE LOS TÓXICOS

- **Con efectos reversibles**

Cuando cesa la exposición al contaminante, los cambios biológicos producidos por el tóxico, 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.

# EFFECTOS CONJUNTOS

Hay que tener en cuenta la presencia de varios contaminantes a la vez. Se distinguen tres casos:

- Efectos simples: Los contaminantes actúan sobre órganos distintos.
- Efectos aditivos: Son los producidos por varios contaminantes que actúan sobre un mismo órgano.
- Efectos potenciadores: Producidos cuando uno o varios productos multiplican la acción de otros.

# CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

- **Corrosivos:** destruyen los tejidos.  
(ácidos, bases bromo fenol, ...)
- **Irritantes:** alteración en piel o mucosas.  
(disolventes, amoniaco, ...)
- **Neumoconióticos:** sólidos que se acumulan en los pulmones.  
(polvo de carbón, amianto, algodón, ..)
- **Asfixiantes:** impiden la llegada de oxígeno a los tejidos.  
(nitrógeno,  $CO_2$ ,  $CO$ , ...)

# CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

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

# Reconocimiento

- Conocimiento de los factores ambientales de los puestos de trabajo, para lo cual hay que estudiar los productos, procesos, instalaciones y métodos de trabajo.

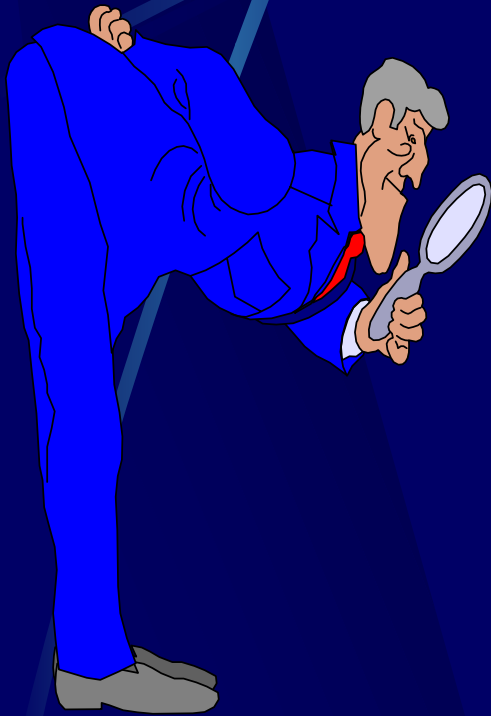
# Evaluación

- Medición de los factores ambientales.
- Comparación de resultados con valores establecidos.

# Control

- Medidas correctoras para eliminar o reducir los niveles de exposición a niveles aceptables.

# MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LOS TÓXICOS (PROGRAMA DE TOMA DE MUESTRAS)

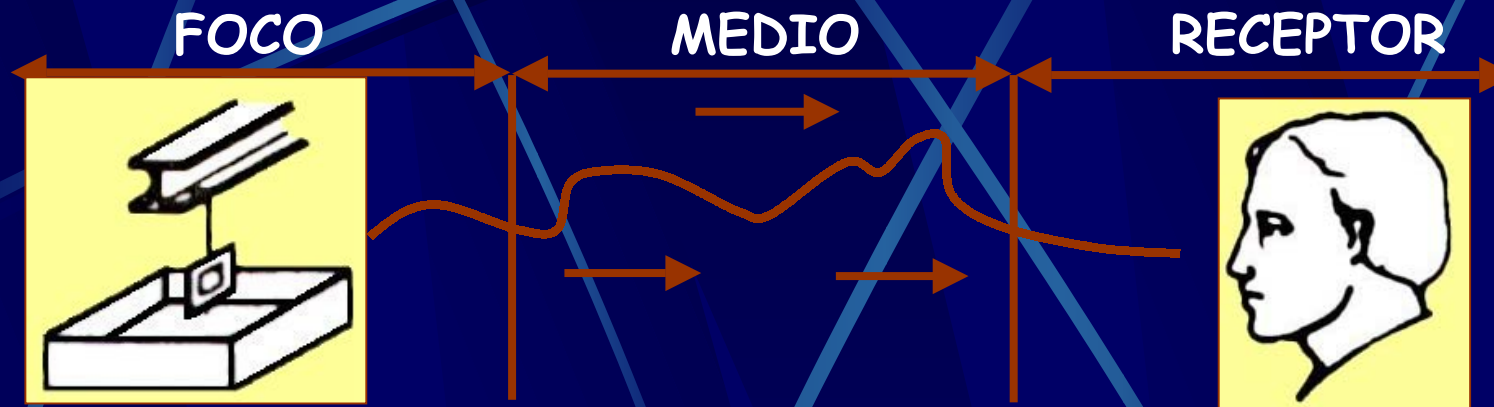


- Productos a muestrear
- Dónde tomar las muestras
- Cuándo tomar las muestras
- Tiempo de duración de una muestra
- Métodos de toma de muestras
- Estrategia de muestreo

# EVALUACIÓN DE RIESGOS

- Medición de la concentración de los productos tóxicos.
- Comparación de los resultados con valores establecidos.

# Diagrama general de los métodos de control



1. Selección de equipos y diseños adecuados
2. Sustitución de productos
3. Modificación del proceso
4. Encerramiento del proceso
5. Aislamiento del proceso
6. Métodos húmedos
7. Extracción localizada
8. Mantenimiento

1. Limpieza
2. Ventilación por disolución
3. Aumento de distancia entre emisor y receptor
4. Sistemas de alarma

1. Formación e información
2. Rotación de personal
3. Encerramiento del trabajador
4. Protección personal