

Diapositiva 1

UTN° 5
Módulo 5-C
Peligro en ambiente Térmico

Cátedra: HIGIENE, SEGURIDAD Y
MEDIO AMBIENTE

Carrera: ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



Esp. Ing. Jorge Norrito
Esp. Ing. Armando Oscar Furlani

20/9/2016 Esp. Ing. Jorge Norrito 1

Diapositiva 2

OBJETIVOS DE LA UNIDAD

- Formar observadores de fallo sobre contaminantes en puestos de trabajo
- Promover el desarrollo del juicio crítico para la evaluación de situaciones que produzcan enfermedades profesionales a mediano o largo plazo
- Dar un cuadro de conocimientos básicos que permita tomar conciencia del grado de exposición
- Dar la comprensión al alumno sobre la importancia de sus conocimientos básicos y la forma de gestionarlos en favor de la calidad de los puestos de trabajo



CONTENIDO DE LA UNIDAD

1. INTRODUCCIÓN
2. GLOSARIO
3. MARCO TEÓRICO
4. MEDIDAS DE CONTROL
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

20/7/2018 Esp. Ing. Jorge Norrito 2

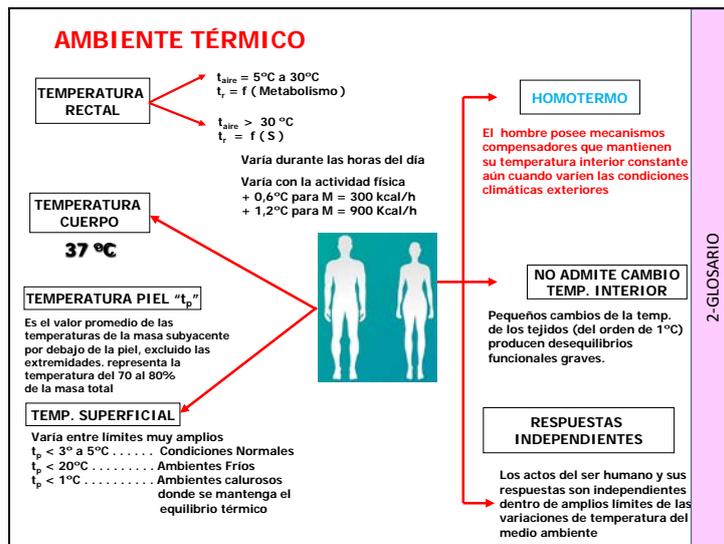
Diapositiva 3

MARCO LEGAL

Ley 19587/79 – Título IV – Cap. 8
Art. 60
Dec. 351/79
Res. 295/03

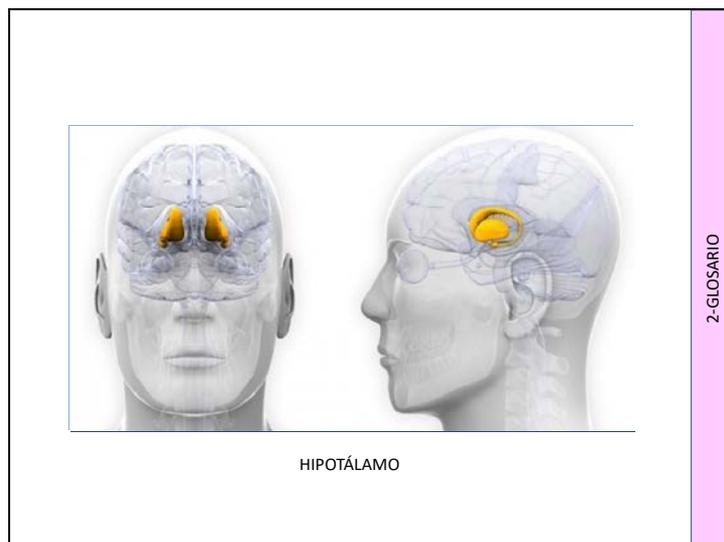
1- INTRODUCCIÓN

Diapositiva 4



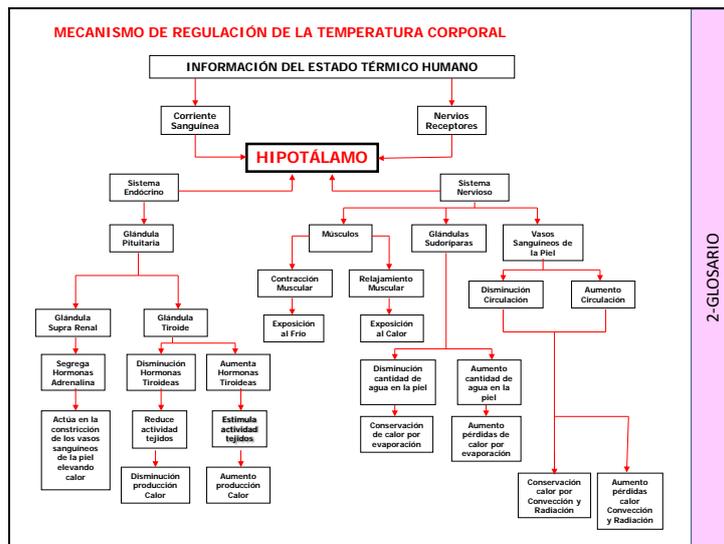
En esta diapositiva se ven prácticamente todas alternativas de variación de los parámetros corporales de temperatura.

Diapositiva 5



El HIPOTÁLAMO es un órgano situado en la base del cerebro cuya función es la regulación térmica del organismo

Diapositiva 6



2- GLOSARIO

El cuerpo dispone de diversos mecanismos comandados por el HIPOTÁLAMO que le permiten mantener la HOMOTERMIA.

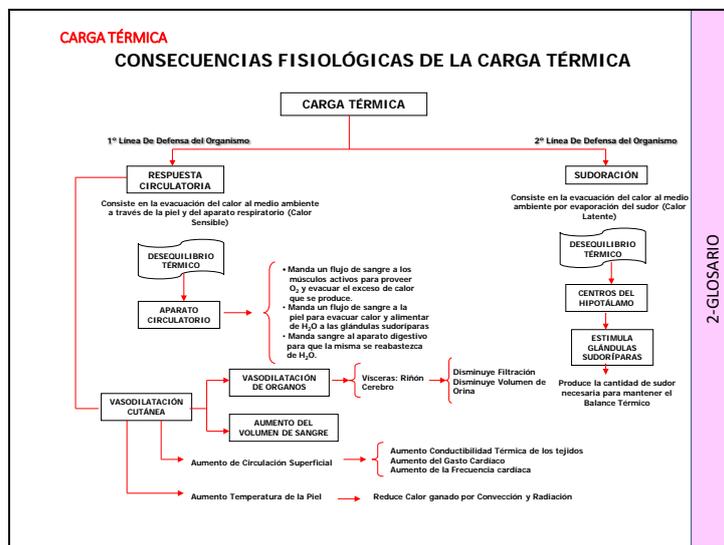
NERVIOS RECEPTORES: Informan sobre el estado térmico de la piel

CORRIENTE SANGUÍNEA: Informan sobre el estado general del cuerpo sobre las estructuras interiores

SISTEMA NERVIOSO: Emite impulsos que son enviados a los vasos sanguíneos de la piel, glándulas sudoríparas y músculos

SISTEMA ENDÓCRINO: Es el segundo modo de acción del Hipotálamo. Las señales emitidas por éste sistema excitan o inhiben a la glándula pituitaria dando lugar secreciones hormonales que a su vez controlan otras glándulas tales como Tiroides y Suprarrenal.

Diapositiva 7



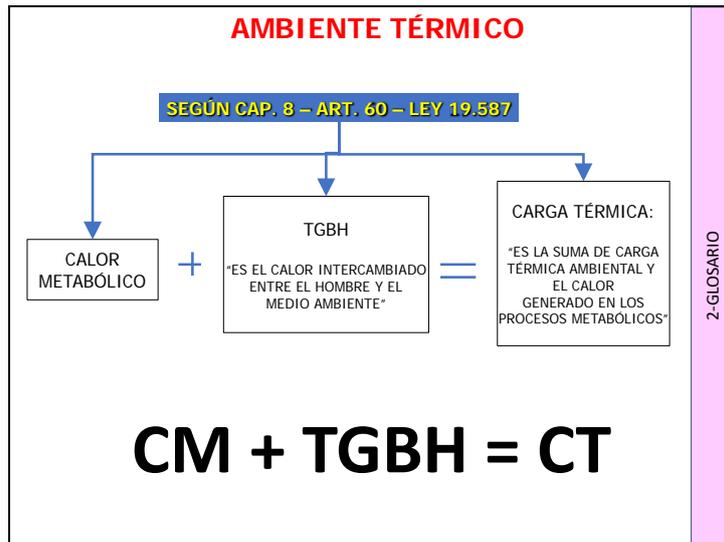
2- GLOSARIO

Ante una CARGA TÉRMICA (por ejemplo por exceso de trabajo físico), hay dos repuestas que inicia el organismo

RESPUESTA CIRCULATORIA: La circulación sanguínea aumenta para favorecer la oxigenación de los músculos que lo demandan. Esto aumenta la temperatura. La primera forma de evacuación del calor es por la RESPIRACIÓN.

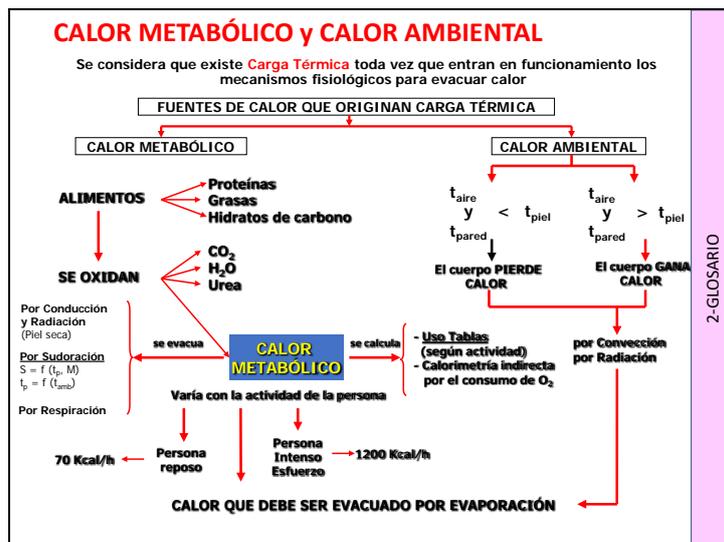
RESPUESTA POR SUDORACIÓN: Cuando las condiciones sobrepasan la respuesta anterior, el organismo comienza a eliminar temperatura mediante sudoración.

Diapositiva 8



La ecuación general de carga térmica es una simple suma aritmética entre el calor metabólico y el calor ambiental

Diapositiva 9



La forma de medir el calor ambiental es mediante una ecuación que depende de parámetros como la Temperatura de Bulbo Seco, la Temperatura de Bulbo Húmedo y la Temperatura de Globo (TBS, TBH y TG)

Diapositiva 10

CALOR METABÓLICO
PÉRDIDA DE CALOR POR LA RESPIRACIÓN

$$C_6O_6H_{12} + 6O_2 \xrightarrow{\text{Inhalación}} 6CO_2 + 6H_2O + \text{Urea} \xrightarrow{\text{Exhalación}}$$

CARBOHIDRATOS OXIGENO DEL AIRE ANHIDRIDO CARBÓNICO VAPOR DE AGUA

\Downarrow
Calor Metabólico (Reacción exotérmica)

Volumen respirat. Aprox.	0,5 litros/respiración (promedio)			
	EN REPOSO		CON ESFUERZO FÍSICO	
Frecuencia respiratoria	12 resp/minuto		80 resp/minuto	7 veces más que el promedio
Período respiratorio	5 segundos/respirac.	Caso RCP	0,75 seg./resp.	Caso de escape / rescate
Caudal necesario	6 litros/minuto 360 litros/hora		40 litros/minuto 2400 litros/hora	2,4 m ³ /hora
Tiempo requerido (min)	Volumen (litros)		Volumen (litros)	Volumen recipiente (litros) A 200 kg/cm ²
5	30		200	1
15	90		600	3
30	180		1200	6
60	360		2400	12

2- GLOSARIO

El calor metabólico es el generado por la actividad física del trabajador

Diapositiva 11

CALOR METABÓLICO
ESTIMACIÓN DE CALOR METABÓLICO

Se calcula según el Anexo II de La Ley 19.587 en condiciones Similares de las tareas habituales

↓

$M = MB + M I + M II$

Donde

- M** = Calor Metabólico Total
- MB** = Metabolismo basal (70 watt)
- M I** = Adición derivada de la posición de trabajo (Tabla 1)
- M II** = Adición derivada del tipo de trabajo (Tabla 2)

3- MARCO TEÓRICO

Diapositiva 12

AMBIENTE TÉRMICO		TABLA 1	3- MARCO TEÓRICO
ESTIMACIÓN DE CALOR METABÓLICO			
Posición del Cuerpo	M I (watt)		
Acostado o sentado	21		
De pie	42		
Caminando	140		
Subiendo pendientes	210		
Tipo de trabajo	M II (watt)	TABLA 2	
Trabajo manual ligero	28		
Trabajo manual pesado	63		
Trabajo con brazo ligero	70		
Trabajo con brazo pesado	126		
Trabajo con ambos brazos ligero	105		
Trabajo con ambos brazos pesado	175		
Trabajo con el cuerpo ligero	210		
Trabajo con el cuerpo moderado	350		
Trabajo con el cuerpo pesado	490		
Trabajo con el cuerpo muy pesado	630		

Diapositiva 13

CALOR AMBIENTAL		3- MARCO TEÓRICO
DETERMINACIÓN DEL CALOR AMBIENTAL		
A. PARA LUGARES INTERIORES O EXTERIORES SIN CARGA SOLAR:		
$TGBH = 0,7 TBH + 0,3 TG$		
B. PARA LUGARES EXTERIORES CON CARGA SOLAR:		
$TGBH = 0,7 TBH + 0,2 TG + 0,1 TBS$		
Donde		
TGBH = Índice de temperatura globo bulbo húmedo		
TBH = Temperatura de bulbo húmedo natural		
TBS = Temperatura de bulbo seco		
TG = Temperatura del Globo		

La CARGA TÉRMICA AMBIENTAL es aquella impuesta al hombre por el ambiente. Condiciones Higrotérmicas: Son las determinadas por la temperatura, humedad, velocidad del aire y radiación térmica. Las condiciones y características de los procesos deberán estar concebidos de manera que la carga térmica se mantenga dentro de valores que no afecten la salud del trabajador, teniendo en consideración la Carga Térmica Ambiental, las condiciones higrotérmicas y restantes aspectos relacionados. A tal efecto se proveerán protecciones ambientales adecuadas a las características y duración de los trabajos.

Diapositiva 14

MODIFICACIÓN DEL TGBH POR USO DE ROPA O APTITUD FÍSICA.	
Factores	Modificación del TGBH (°C)
Una persona no aclimatada no físicamente apta	- 2
Ante un incremento de la velocidad del aire: superior a 90 m/min. y temperatura del aire inferior a 35° C	+ 2
Ropa:	
- pantalón corto, semidesnudo	+ 2
- ropa impermeable que interfiere la evaporación	- 2
- gabardinas	- 4
- traje completo	- 5
Obesidad o persona mayor	- 1 a - 2
Mujeres	-1
La modificación para un aumento de la velocidad del aire no es apropiada con ropa impermeable	

3- MARCO TEÓRICO

Los valores límites del TGBH son aplicables a aquellos trabajadores vestidos, aclimatados al calor, físicamente aptos y con buen estado de nutrición. Esos valores deben modificarse en función de las variantes expuestas a continuación. Los valores de tabla deben sumarse algebraicamente al valor obtenido del TGBH, según el criterio de la diapositiva

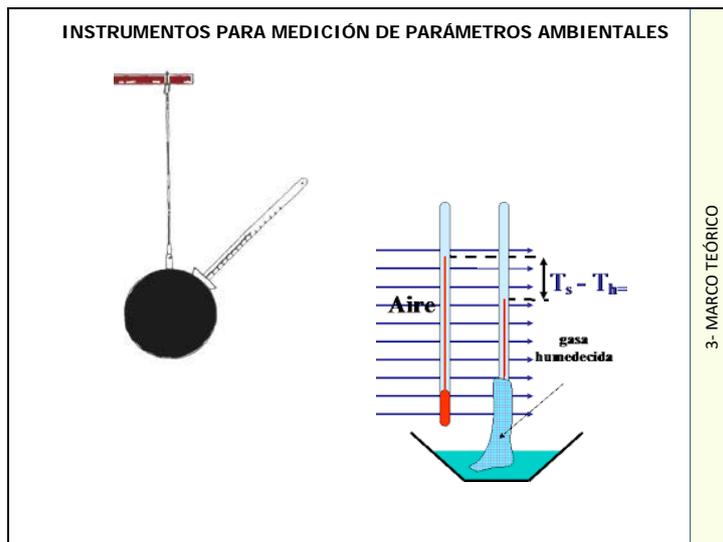
Diapositiva 15

RÉGIMEN DE TRABAJO SUGERIDO SEGÚN AMBIENTE TÉRMICO			
Régimen de trabajo y descanso	Tipo de trabajo		
	Liviano menos de 230 W	Moderado 230-400 W	Pesado más de 400 W
Trabajo continuo	30,0	26,7	25,0
75 % trabajo y 25 % descanso c/hora	30,6	28,0	25,9
50 % trabajo y 50 % descanso c/hora	31,4	29,4	27,9
25 % trabajo y 75 % descanso c/hora	32,2	31,1	30,0

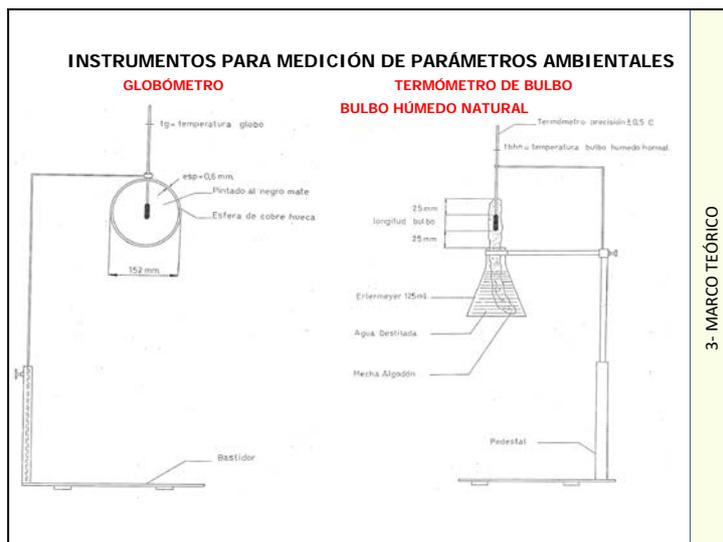
TRABAJO CONTINUO **8 Horas Diarias (48 hs Semanales)**

3- MARCO TEÓRICO

Diapositiva 16



Diapositiva 17



TERMÓMETRO DE GLOBO – TERMÓMETRO DE BULBO HÚMEDO -

Diapositiva 18

<p>AMBIENTE TÉRMICO</p> <p>MEDIDAS DE CONTROL DE RIESGOS</p> <p>1. MODIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE TRABAJO</p> <p>2. CONTROL CLIMÁTICO Protección Activa a. Procesos con Calor Seco (Ejem.: fundición de metales, fabricación de vidrio) b. Procesos con Calor Húmedo (Ejem.: fábricas textiles, minería, papeleras)</p> <p>3. ELEMENTOS y/o PRENDAS PROTECTORAS Protección Pasiva</p> <ul style="list-style-type: none">• Prendas aislantes y reflectoras (delantales, bunkers)• Trajes de hielo (se pone por encima de la ropa interior) con agua nieve, hielo seco.• Se utilizan en minas, salas de calderas, etc.• Barreras aislantes	<p>4- MEDIDAS DE CONTROL</p>
--	------------------------------

Diapositiva 19

<p>1. MODIFICACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE TRABAJO</p> <p>a. ELIMINACIÓN DEL PELIGRO</p> <p>b. SUSTITUCIÓN o CONTROL PREVIO DEL PELIGRO</p> <p>c. CONTROLES MECÁNICOS DEL PELIGRO</p> <p>d. CONTROLES ADMINISTRATIVOS DEL PELIGRO</p> <p>e. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</p> <p>f. ORDEN Y LIMPIEZA</p> <p>ELIMINACIÓN</p> <p>PREVENCIÓN</p> <p>MITIGACIÓN</p> <p>REMEDIACIÓN</p>	<p>4- MEDIDAS DE CONTROL</p>
---	------------------------------

Diapositiva 20

<p>a. Eliminación del Peligro</p> <p>La eliminación de un peligro concreto o de un procedimiento de trabajo peligroso por problemas térmicos, o evitar que se dé en el lugar de trabajo, es el método de lucha o control más eficaz pero muchas veces difícil o hasta imposible de aplicar ya que las tareas de algún modo hay que hacerlas.</p> <p>VENTILACIÓN CLIMATIZACIÓN DE AMBIENTES</p>	4- MEDIDAS DE CONTROL
<p>b. Sustitución del Peligro</p> <p>Si no se puede eliminar completamente un dispositivo riesgoso o un procedimiento de trabajo particularmente peligrosos, hay que tratar de reemplazarlos por un sustituto más seguro.</p> <p>SUSTITUCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO POR OTRO</p>	

Diapositiva 21

<p>c. Controles Mecánicos</p> <p>Hay distintas medidas de control habituales que se denominan "controles mecánicos", que consisten en el confinamiento, el aislamiento y la ventilación.</p> <p>1. El confinamiento</p> <p>Si no se puede eliminar o sustituir una sustancia o un proceso de trabajo peligrosos, el siguiente método óptimo de control o lucha es confinarlo (encerrarlo) para que los trabajadores no estén expuestos al riesgo. Se pueden controlar muchos PELIGROS TÉRMICOS con un encerramiento parcial o total <i>Sólo los trabajadores debidamente protegidos deben permanecer en las zonas confinadas.</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Protecciones que aíslan- Protecciones de cierre- Protecciones automáticas- Control y alimentación remotos, protecciones de colocación o expulsión	4- MEDIDAS DE CONTROL
--	-----------------------

Diapositiva 22

4- MEDIDAS DE CONTROL

2. El aislamiento

El aislamiento puede ser un método eficaz de control si se puede trasladar un **trabajo peligroso** a una zona del lugar del trabajo en el que estará expuesto un número menor de personas, o bien si se puede trasladar un trabajo a un turno en el que habrá menos personas expuestas (por ejemplo, en el fin de semana o en un turno de medianoche). Además se puede aislar al **trabajador** de un trabajo peligroso, por ejemplo, haciendo que efectúe su labor en una cabina de control especial. Por ejemplo los trabajos de pintura de piezas metálicas.

Recordar: con aislar el procedimiento de trabajo o al trabajador no se suprime el riesgo, lo cual quiere decir que los trabajadores siguen estando expuestos a él

3. La ventilación

Se debe utilizar la ventilación en el lugar de trabajo por dos motivos:

- 1) para evitar que el entorno laboral sea demasiado caliente, frío, seco o húmedo;
- 2) para evitar que los contaminantes que hay en la atmósfera lleguen a la zona en que los trabajadores respiran.

Por lo general, hay dos categorías de ventilación: **la ventilación por extracción local y la ventilación general. Sea cual fuere, se debe utilizar la ventilación junto con otros métodos de control.**

- a. **La ventilación por extracción local**
- b. **Ventilación general**

Diapositiva 23

4- MEDIDAS DE CONTROL

d. Los controles administrativos

Los controles administrativos que limitan el tiempo que los trabajadores dedican a un trabajo peligroso se pueden **utilizar junto con otros métodos de control** para disminuir la exposición a los riesgos. Algunos ejemplos de controles administrativos son:

- cambiar los horarios de trabajo (por ejemplo, hacer que dos personas realicen durante cuatro horas cada una un trabajo en lugar de que un solo trabajador haga ese trabajo ocho horas);
- dar a los trabajadores períodos de descanso más largos o turnos de trabajo más cortos para disminuir el tiempo de exposición;
- trasladar un procedimiento de trabajo peligroso a una zona en la que haya menos personas expuestas;
- cambiar un procedimiento de trabajo a un turno en el que trabajen menos personas.

Un ejemplo de controles administrativos utilizados junto con controles mecánicos y equipos de protección personal es el siguiente: límite de cuatro horas al trabajo en una zona totalmente confinada con elevado nivel de ruido en la que es menester utilizar protectores de los oídos.

Recordar: los controles administrativos únicamente disminuyen el tiempo que se está expuesto a un riesgo. No eliminan las exposiciones

e. Elementos de protección personal

El equipo de protección personal (EPP) es el método **menos eficaz** de combatir los riesgos laborales y se debe utilizar únicamente si con otros métodos no se puede combatir suficientemente los riesgos. El EPP puede ser muy incómodo, disminuir el rendimiento laboral y dar lugar a nuevos riesgos para la salud y la seguridad. Así, por ejemplo, los protectores de los oídos pueden impedir oír las señales de alarma, las máscaras de respiración pueden hacer más difícil y/o incómoda la respiración. Los tapones de los oídos protegetimpanos pueden provocar infecciones. Los guantes perforados pueden hacer que se acumulen productos químicos peligrosos sobre la piel.

Entre otros, los siguientes son ejemplos de EPP:

- Antiparras de seguridad
- protectores de los oídos
- máscaras respiratorias con filtros
- máscaras antipolvo
- guantes
- ropas de protección
- Calzado de seguridad
- Abrigo
- Ropa adecuada

4- MEDIDAS DE CONTROL