

# *SEGURIDAD OCUPACIONAL*

*(12.83 - SEGURIDAD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL)*

*Ing. Hernán Darío Ordoñez*

1

## Contaminación ambiental:

- En todos los lugares de trabajo donde se efectúen procesos que den lugar a la **contaminación del ambiente con:**

- Gases.
- Vapores.
- Humos.
- Niebla.
- Polvos.
- Fibras.
- Aerosoles.
- Emanaciones de cualquier tipo.

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

2

2

Cuando hablamos de contaminación ambiental, estamos hablando de la contaminación en el ambiente de trabajo.  
Lo que afecta al planeta y eso es contaminación medioambiental.

1

## Contaminación ambiental: El estudio de contaminación ambiental que vamos a ver, tiene que ver con la toxicología

- Se deberá:

**Monitorear** obteniendo datos

**Prevenir** usando los datos obtenidos

**Proteger**

Es muy común que se le preste más atención a primero proteger y después prevenir. Esto es un error.

La ley dice que a los trabajadores hay que darles un kit de protección (como cascos). Pero esto no quita que también hay que prevenir (haciendo controles de ingeniería, etc)

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

3

3

## Contaminación ambiental:

### Clasificación por su acción:

Las drogas y bebidas alcohólicas son depresores del sistema nervioso central. Este también es el caso para algunos solventes que se usan en la industria. Los tóxicos de sistemas son sustancias que ingresan al sistema y atacan a un órgano especial (pulmón/corazón/hígado/etc)

- Irritantes.
- Asfixiantes.
- Depresores del SNC.
- Tóxicos de sistemas.
- Cancerígenos.
- Mutagénicos.
- Teratogénicos.

### Vías de ingreso:

- Inhalación: pulmones
- Absorción: piel
- Ingestión: estómago
- Inhalación
- Absorción
- Ingestión.

Los irritantes pueden ser sustancias que irritan la piel o mucosas (como la tráquea)

Los asfixiantes tienen dos grupos:  
- Asfixiantes simples/ sin reacción: son los que asfixian por desplazamiento del oxígeno, como el dióxido de carbono o nitrógeno  
- Asfixiantes con reacción: tiene que ver con sustancias que provocan interacciones como el organismo, como monóxido de carbono, que interviene con la respiración de tal manera que se ata a la hemoglobina y no nos deja respirar más (en este caso no nos asfixiamos por ausencia de aire, nos asfixiamos porque no podemos inhalarlo). Este caso es más peligroso y requiere hospitalización

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

4

4

Los mutagénicos causan mutaciones en las células del ser humano. La diferencia con el teratogénico es que este último puede actuar sobre el bebé en caso de embarazo.

## Contaminación ambiental:

### ► Límites de exposición:

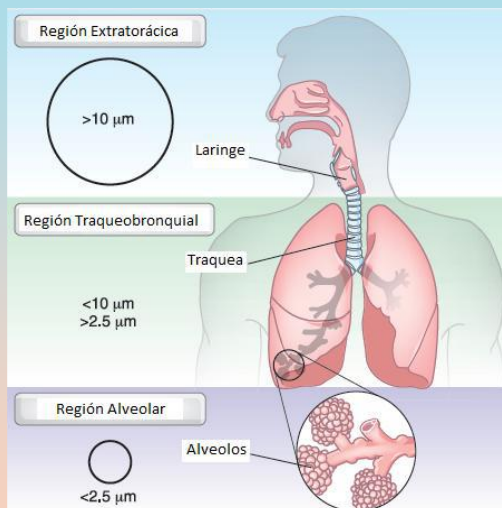
- a) Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo (CMP): Concentración media ponderada en el tiempo, para una jornada normal, a la cual la mayoría de los trabajadores puede estar expuesta repetidamente, días tras día, **sin sufrir efectos adversos**.
- b) Concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo (CMP-CPT): Concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un período **continuo y hasta 15 minutos sin sufrir efectos** adversos siempre que no se produzcan más de **4 de estas situaciones por día y estando separadas como mínimo en 60 minutos**, no excediéndose la concentración máxima permisible ponderada en el tiempo. Este valor debe ser considerado como la máxima concentración permitida que no debe ser rebasada en ningún momento durante el citado período de 15 minutos.
- c) Concentración máxima permisible. Valor techo (C): Concentración no sobrepasable **en ningún momento**.

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

5

5

## Contaminación ambiental:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

6

6

## Contaminación ambiental:



Ing. Hernán Darío Ordoñez

7

7

## Contaminación ambiental:

- Límites (Dec. 351 /79) – PARCIAL:

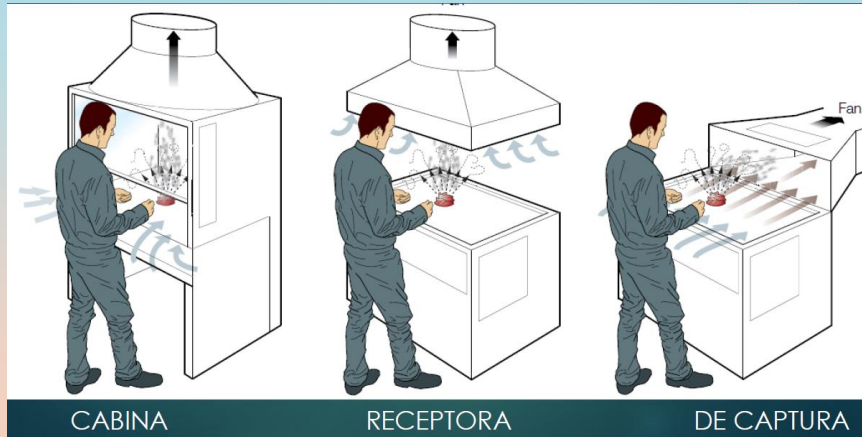
Sustancia	CMP		CMP - CPT	
	ppm a)	mg/m <sup>3</sup> b)	ppm a)	mg/m <sup>3</sup> b)
Acetaldehído	100	180	150	270
Acetato de isoamilo	100	525	125	655
Acetato de metilo	200	610	250	760
Acetato de propilo (n)	200	840	250	1.050
Acetato de vinilo	10	30	20	60
Acetona	1.000	2.400	1.250	3.000
Acido cianhídrico. Via der.	10	11	15	16
Acido clorhídrico	5	7	5	7
Acido crómico y cromatos (como Cr)	--	0,1	--	0,1
Acido fluorhídrico	3	2	3	2
Acido fórmico	5	9	5	9
Acido fosfórico	--	1	--	3
Acido nítrico	2	5	4	10

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

8

8

## Contaminación ambiental:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

9

9

## Contaminación ambiental:

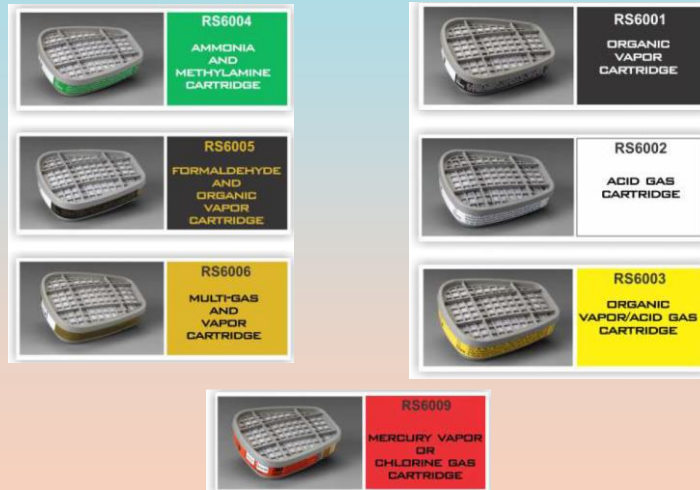


Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

10

10

## Contaminación ambiental:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

11

11

## Riesgo eléctrico:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

12

12

## Riesgo eléctrico:

### ► Definiciones:

- a) **Muy baja tensión (MBT)**: tensiones **hasta 50 V** en C.C. o iguales valores eficaces entre fases en C.A.
- b) **Baja tensión (BT)**: tensiones entre **50 V y 1.000 V**, en C.C. o iguales valores eficaces entre fases en C.A.
- c) **Media tensión (MT)**: tensiones entre **1.000 V y 33.000 V** inclusive.
- d) **Alta tensión (AT)**: tensiones sobre de **33.000 V**.
- **Tensión de seguridad**: **hasta 24 V** respecto a tierra tanto en ambientes secos y húmedos se considerará como tensión de seguridad.

## Riesgo eléctrico:

### ► Riesgos:

- Efectos fisiológicos directos e indirectos.
- Choque eléctrico (electrocución).
- Arc flash.
- Incendio.
- Explosiones.



## Riesgo eléctrico:

### ► Riesgos:

- Arc flash.

<https://www.youtube.com/watch?v=K3TymjMxzJQ&list=LLVLDJPTitFM2yMzPVrbVulw>

- <https://www.youtube.com/watch?v=KqlagS8Knkk>



## Riesgo eléctrico:

EFECTOS FISIOLÓGICOS DIRECTOS DE LA ELECTRICIDAD			
CORRIENTE ALTERNA - BAJA FRECUENCIA			
I	EFECTO	MOTIVO	
1 a 3 mA	PERCEPCION	El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro	
3 a 10 mA	ELECTRIZACION	El paso de la corriente produce movimientos reflejos	
10 mA	TETANIZACION	El paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamientos, etc.	
25 mA	PARO RESPIRATORIO	Si la corriente atraviesa el cerebro	
25 a 30 mA	ASFIXIA	Si la corriente atraviesa el tórax	
60 a 75 mA	FIBRILACION VENTRICULAR	Si la corriente atraviesa el corazón	

C.T.S. E. 35



## Riesgo eléctrico:

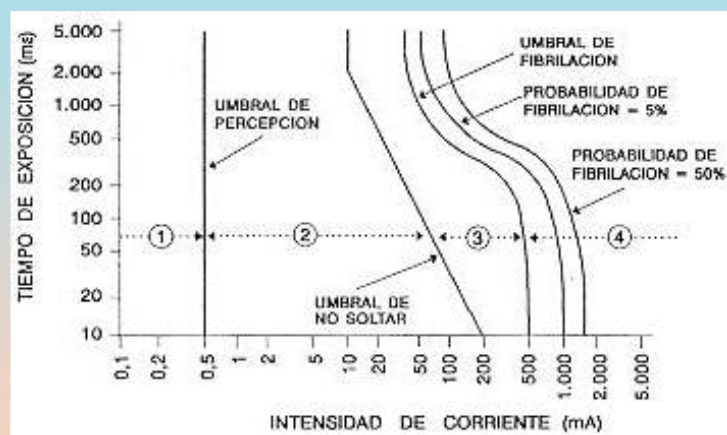
EFECTOS FISIOLÓGICOS INDIRECTOS DE LA ELECTRICIDAD		
CORRIENTE ALTERNA - BAJA FRECUENCIA		
EFFECTO	MOTIVO	
TRASTORNOS CARDIOVASCULARES	El choque eléctrico afecta al ritmo cardíaco: infarto-taquicardias, etc	
QUEMADURAS INTERNAS	La energía disipada produce quemaduras internas: coagulación, carbonización	
QUEMADURAS EXTERNAS	Producidas por el arco eléctrico a 4.000° C.	
OTROS TRASTORNOS	Consecuencias del paso de la corriente	AUDITIVO OCULAR NERVIOSO RENAL

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

17

17

## Riesgo eléctrico:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

18

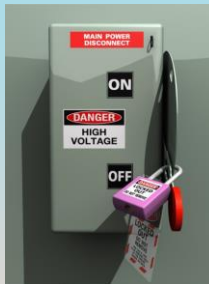
18

## Riesgo eléctrico:

- ▶ **Prevención:**
  - Distancias de seguridad (TCT).
  - Tratar siempre de trabajar sin tensión.
  - 5 reglas de oro (consignación).
  - Bloqueo y etiquetado (LOTO).
- ▶ **Protección:**
  - Puesta a Tierra.
  - Disyuntores diferenciales.
  - Uso de Epp's.

## Riesgo eléctrico:

- ▶ **LOTO:**



- LockOut TagOut = Bloqueo y Etiquetado
- Es un procedimiento de seguridad para impedir que un equipo sea accionado mientras hay personas interviniendo en él.

# Riesgo eléctrico:

## ► Definiciones:

Consignación de una instalación, línea o aparato:

- a) Separar mediante **corte visible** la instalación, línea o aparato de toda fuente de tensión.
- b) **Bloquear** en posición de apertura los aparatos de corte o seccionamiento necesarios.
- c) Verificar la **ausencia de tensión** con los elementos adecuados.
- d) Efectuar las **puestas a tierra** y en **cortocircuito** necesarias, en todos los puntos por donde pudiera llegar tensión a la instalación como consecuencia de una maniobra o falla del sistema.
- e) Colocar la **señalización** necesaria y **delimitar** la zona de trabajo.

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

21

21

# Riesgo eléctrico:

LAS 5

REGLAS

DE ORO

**TU SEGURIDAD ESTA PRIMERO,  
TU FAMILIA TE ESPERA  
5 REGLAS DE ORO**

<b>1. Abrir</b> CORTE VISIBLE O EFECTIVO	
<b>2. Bloquear</b> ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO SI ES POSIBLE Y SEÑALIZACIÓN	
<b>3. Verificar</b> VERIFICACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN	
<b>4. Aterrar</b> PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO	
<b>5. Delimitar</b> SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN	

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

22

22

## Algunos videos interesantes:

- Riesgo eléctrico en casa:
  - <https://www.youtube.com/watch?v=bnYeGJvF1Jk>
- ▶ Aplicación de 5 reglas de oro en BT y MT/AT
  - <https://www.youtube.com/watch?v=2NrR-DKBZ30>
  - [https://www.youtube.com/watch?v=JKuh-p\\_qwIQ](https://www.youtube.com/watch?v=JKuh-p_qwIQ)

## Medición de PAT y continuidad:

- ▶ Hay un protocolo de medición de Puesta a Tierra y continuidad definido por la Resolución n° 900/15 SRT.
- ▶ <http://www.infoleg.gov.ar/>

## Riesgo eléctrico:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

25

25

## Protección contra incendios



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

26

26

## Protección contra incendios:

### ► Tetraedro de fuego:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

27

27

## Protección contra incendios:

### ► Clasificación de sustancias:

- **Materiales explosivos:** generan reacción exotérmica y grandes cantidades de gases.
- **Inflamables de 1ª categoría:** punto de inflamación 40°C o menos. (alcohol, éter, nafta, acetona, etc.).
- **Inflamables de 2ª categoría:** punto de inflamación entre 41°C – 120°C. (kerosene, aguarrás, etc. ).
- **Muy combustibles:** expuestos al aire, y ante una fuente se encienden y continúan ardiendo solos. (madera, papel, HC pesados)
- **Combustibles:** idem anterior pero necesitan un importante aflujo de aire. (cuero, lanas, algunos plásticos, algunas maderas, carbón de coke, etc.)
- **Poco combustibles:** no continúan ardiendo sin una fuente (celulosas artificiales, etc.).
- **Incombustibles:** pueden sufrir cambios pero no arden. (metales)
- **Refractarios:** soportan hasta 1500 °C durante largos períodos sin alterarse.

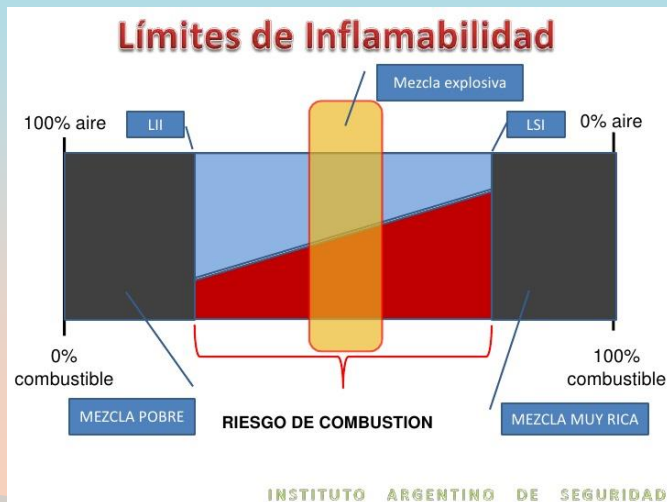
Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Darío Ordoñez

28

28

## Protección contra incendios:

### ▶ BANDA DE INFLAMABILIDAD:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

29

29

## Protección contra incendios:

### ▶ BANDA DE INFLAMABILIDAD:

- ▶ **Límite inferior de inflamabilidad:** se refiere al porcentaje mínimo de vapor o gas (V/V) que debe estar presente en una mezcla con aire, debajo del cual no se enciende.
- ▶ **Límite superior de inflamabilidad:** se refiere al porcentaje máximo de vapor o gas (V/V) que debe estar presente en una mezcla con aire, por sobre el cual dicha mezcla no se enciende.
- ▶ La diferencia entre los dos límites, se conoce como **rango o banda de inflamabilidad**. Depende de cada sustancia.

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

30

30



# Protección contra incendios:

 <b>Clases de Fuego</b>				
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>K</b>
Materiales que producen brasas.	Líquidos inflamables (naftas, et.c).	Equipos eléctricos.	Metales combustibles (aluminio, magnesio, etc.).	Grasas, aceites vegetales y animales.
				

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

31

31

## Prot. c/ incendios:

### Conozca su extintor

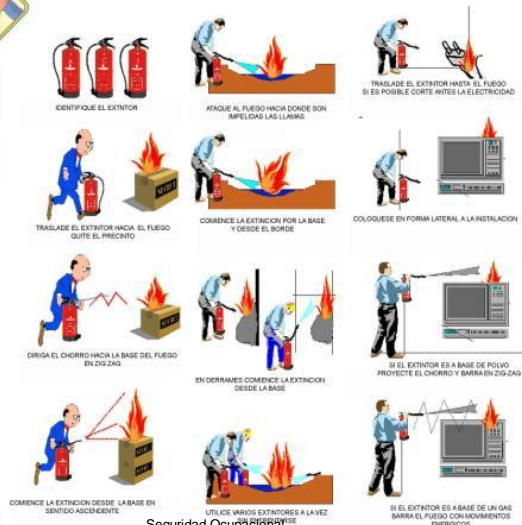
- Clase A Líquidos Inflamables - Clase B Instalaciones Eléctricas - Clase C



DE RIESGOS



TIPOS DE FUEGO	AGUA	DIÓXIDO DE CARBONO CO2	POLVO QUÍMICO	ESPUMA AFFF	AGENTES LIMPIOS
 SÓLIDOS	SI	NO	SI	SI	SI
 INFLAMABLES	NO	SI	SI	SI	SI
 ELECTRICOS	NO	SI	SI	NO	SI



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

32

32

## Protección contra incendios:

- ▶ Agua: gran capacidad calorífica.
- ▶ CO<sub>2</sub>: asfixiante natural.
- ▶ Polvos: Son mezclas sales minerales finamente pulverizadas (bicarbonatos de sodio, carbonatos de sodio o potasio, fosfato monoamónico, cloruro de potasio, urea). Extinguen en base a reacción con los radicales libres.

## Protección contra incendios:

- ▶ Espumas: Sustancias con propiedades espumígenas, que se mezclan con agua en una boquilla especial que incorpora aire, para generar una superficie de espuma. Extinguen principalmente por separación del combustible del comburente (asfixia).
- ▶ Agentes limpios: en base a compuestos halogenados (se usan derivados de flúor, cloro, o bromo). Extinguen por interacción con los radicales libres formados.
  - Halón.
  - Halotrón.
  - FM200.

## Protección contra incendios:

- ▶ Dec. 351/79 – Art 160: Las construcciones, instalaciones y equipamientos deben tener en consideración:
  - Dificultar la iniciación de incendios.
  - Evitar la propagación del fuego y los efectos de los gases tóxicos.
  - Asegurar la evacuación de las personas.
  - Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos
  - Proveer las instalaciones de detección y extinción.

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

35

35

## Protección contra incendios:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

36

36

## Protección contra incendios:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

37

37

## Protección contra incendios:



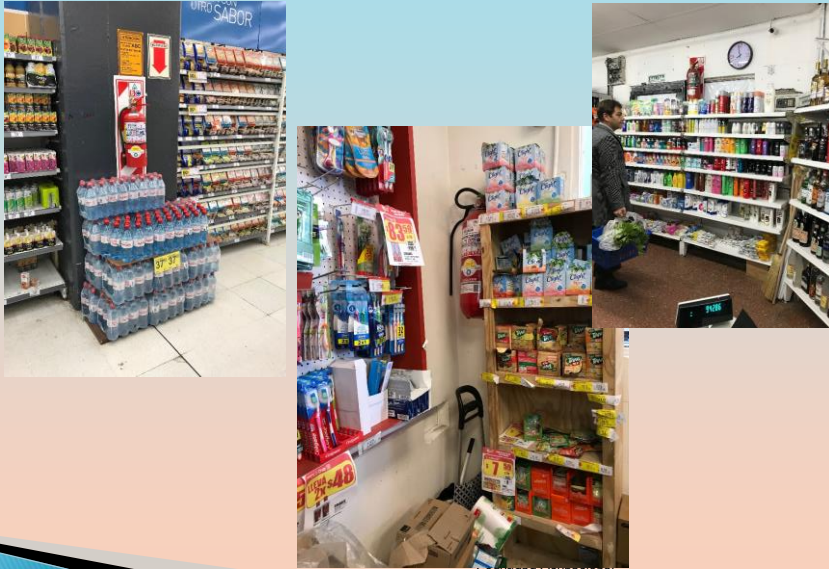
Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

38

38



## Protección contra incendios:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

39

39

## Protección contra incendios:



Ing. Hernán Dario Ordoñez

40

40

## Protección contra incendios:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

41

41

## Protección contra incendios:



Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

42

42

## Protección contra incendios:

- ▶ La importancia de actuar rápido, y saber cuando retirarse:
  - <https://www.youtube.com/watch?v=piofZLySsNc>
- ▶ Fuego en la cocina
  - <https://www.youtube.com/watch?v=skHfdev0Uk8>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=pYO0S6l78-M>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=mrDWe2RAYQA>
- ▶ Sistema de extinción fuegos clase K
  - <https://www.youtube.com/watch?v=9cO4JfjsxE0>

## Protección contra incendios:

- ▶ La tragedia de República de Cromagnon, y ahora cómo estamos?:
  - [https://www.youtube.com/watch?v=-Lrd\\_EJlvFc](https://www.youtube.com/watch?v=-Lrd_EJlvFc)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=D9xsoxxAp6E>



## Protección contra incendios:

- Carga de fuego: es un estudio que se realiza, calculando un equivalente en madera de los materiales que pueden quemarse. Luego con este dato se puede calcular la cantidad de matafuegos en función del poder extintor y los tamaños.
- Emergencias y simulacros: Deben preverse las posibles situaciones que den origen a emergencias. Deben prepararse procedimientos a tal fin (evacuación, roles, interacción y aviso con la comunidad autoridades y fuerzas vivas).  
Deben llevarse a cabo simulacros para entrenar al personal.

## Protección contra incendios





# Fin

Seguridad Ocupacional  
Ing. Hernán Dario Ordoñez

47