

RIESGOS FÍSICOS

Enfermedades
profesionales

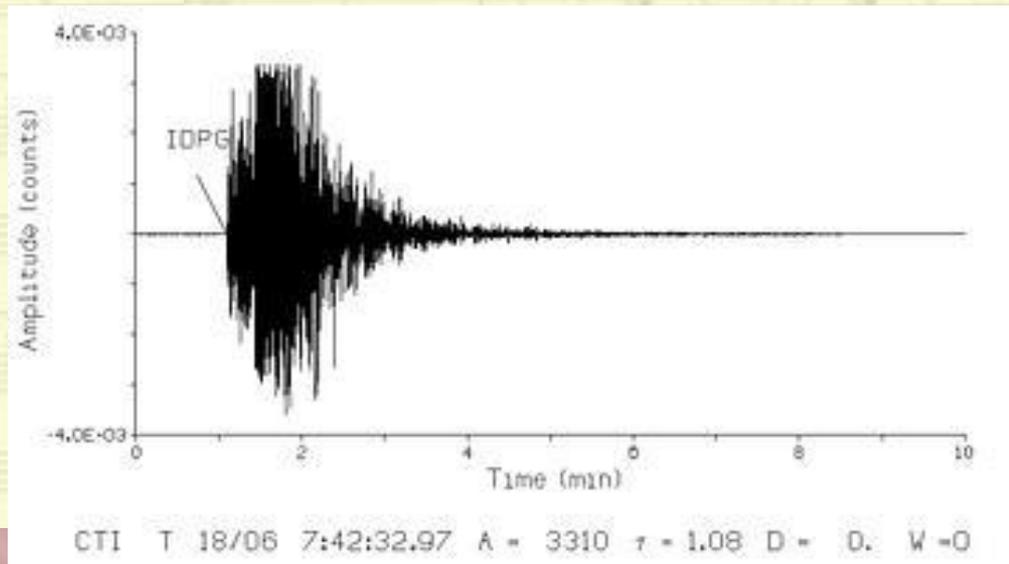
RIESGOS FÍSICOS

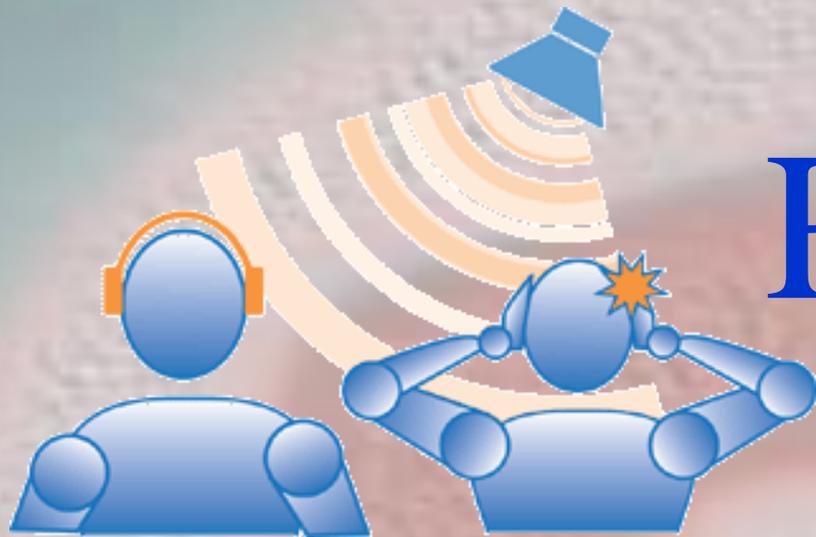
- RUIDO
- VIBRACIONES
- PRESIÓN
 - Superior a la atmosférica
 - Inferior a la atmosférica
- RADIACIONES NO IONIZANTES
 - LUZ: Infrarrojos; Visible; Ultravioletas. LASER.
 - Microondas
 - Pantallas de visualización de datos (PVD)
- RADIACIONES IONIZANTES

EL RUIDO

“La música es el más bello de los ruidos, pero ruido al fin”

Napoleón Bonaparte





RUIDO

El sonido o ruido es un fenómeno ondulatorio por el cuál una energía mecánica vibratoria se propaga en medios elásticos, generalmente el aire y provoca una percepción auditiva.

RANGO	Nivel sonoro en dB	FUENTE SONORA
NOCIVO	140	Motor a reacción
UMBRAL DOLOROSO	130	Fuegos artificiales
	120	Sala de máquinas en barcos
	110	Banda de rock
	100	Martillo neumático. Telar.
	90	Vehículo pesado. Pulido de piezas
CRÍTICO	80	Calle con mucho tráfico
	70	Automóvil particular
	60	Oficina
	40-50	
	30	Conversación normal
	20	Vivienda tranquila
	10	Murmullo de hojas
	0	Umbral auditivo

TIPOS DE RUIDO

- Por su NIVEL SONORO
 - ESTABLES
 - FLUCTUANTES
 - VARIABLES o por IMPULSOS
- Según su DURACIÓN
 - CONTINUOS
 - INTERMITENTES

RUIDO

EFECTOS sobre la **SALUD**

DETERIORO AUDITIVO

DAÑO PSICOSOCIAL

**ALTERACIONES
EXTRAAUDITIVAS**

DETERIORO AUDITIVO

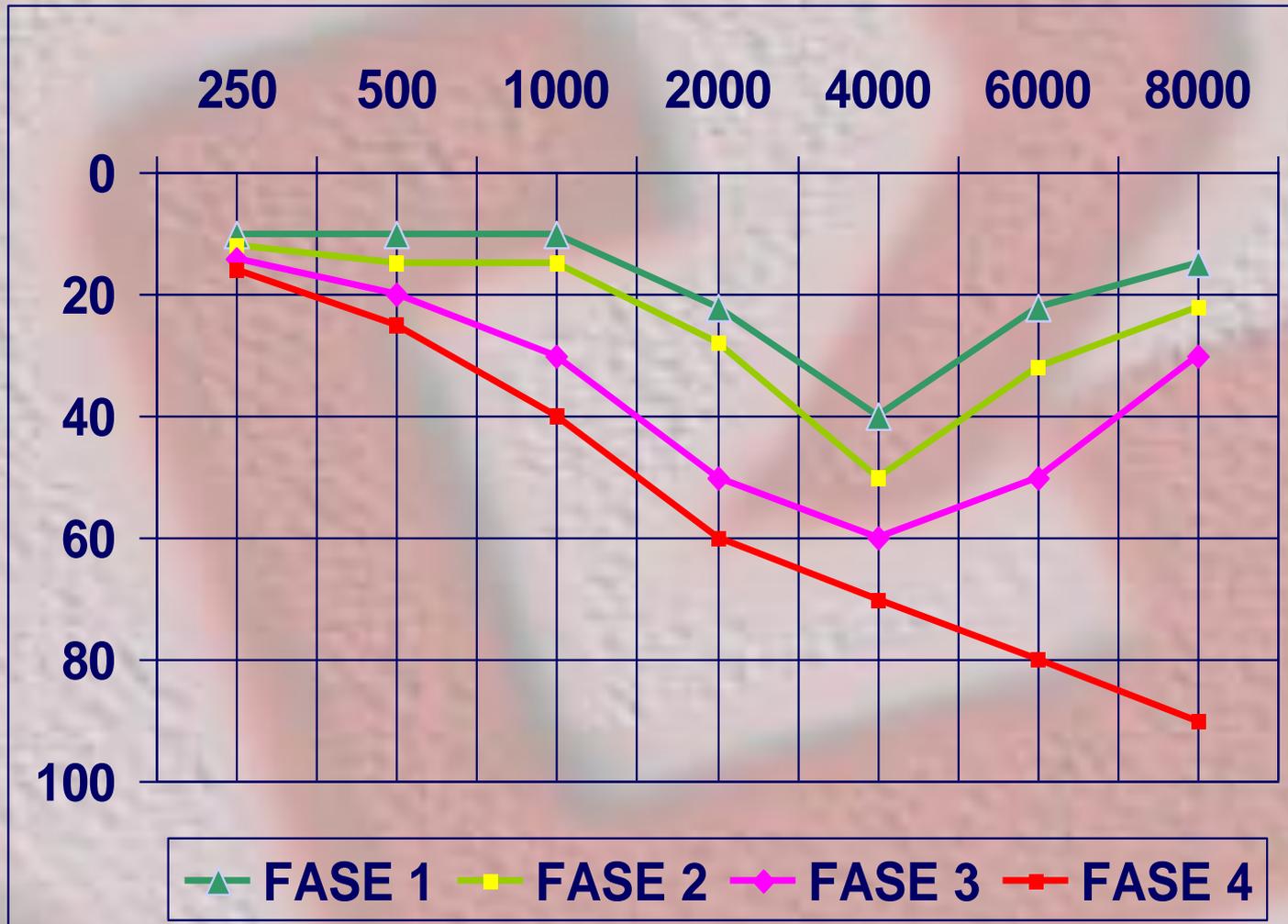
- Pérdida de la capacidad auditiva
- Gradual y progresiva
 - LABORAL:
 - Enmascaramiento de la audición
 - Fatiga
 - Hipoacusia permanente.
 - TRAUMA ACÚSTICO
 - NO LABORAL
 - ACÚFENOS



CLÍNICA

- PERIODO INICIAL. 3-4 semanas
 - Acúfenos, astenia, malestar, al final de la jornada.
 - Escotoma neurosensorial 4000 Hz.
 - Al abandonar zona sonora: Mejoría o estabilización.
- PERIODO de LATENCIA TOTAL. Variable
 - Acúfeno persistente. Déficit audiométrico.
- PERIODO de LATENCIA SUBTOTAL. 2-15 años
 - Aparecen síntomas subjetivos. Pérdida de 2-3 octavas.
- PERIODO de HIPOACUSIA MANIFIESTA
 - Acúfenos, vértigos y pérdida audiométrica global.

“ESCOTOMA” AUDIOMÉTRICO



DAÑO PSICOSOCIAL

- Enmascara la comunicación hablada
- Afecta a la percepción de las señales de alarma
- Efectos sobre el rendimiento laboral
- Comportamientos antisociales
- Molestias y fobias



EFECTOS EXTRAAUDITIVOS

SISTEMA AFECTADO	EFECTO
CARDIOVASCULAR	Hipertensión arterial. Arritmias
ENDOCRINO	Aumento de cortisol y catecolaminas
SISTEMA NERVIOSO	Hiperreflexia. Midriasis. Alt. EEG
DIGESTIVO	Alteraciones de la secreción GI
RESPIRATORIO	Taquipnea
OCULAR	Escotomas. Alt. acomodación
ORL	Vértigos. Nistagmus.
REPRODUCTOR	Alt. Menstruales. Prematuridad. Hipoacusia fetal (?)

CLÍNICA

Factores influyentes

- Intensidad: mayor de 80 dB.
- Frecuencia: más de 1000 Hz.
- Tiempo de exposición.
- Susceptibilidad individual.
- Edad.
- Enfermedades el oído medio
- Naturaleza el ruido
 - Continuo más lesivo que intermitente
 - Pulsado más lesivo que permanente

OTOTÓXICOS

- INDUSTRIALES

- Cianuros, Mercurio, Anhídrido, óxido y sulfuro de carbono, Piridina, Talio, Tricloroetileno, ...

- FÁRMACOS

- Cloroquina, Colistina, Cotrimoxazol, Estreptomina, Gentamicina, Kanamicina, Ibuprofeno, Indometacina, Nortriptilina, Propanolol, Quinina, Salicilatos, Vancomicina, ...

MEDICIÓN del RUIDO OBJETIVOS



- Identificar a los trabajadores en riesgo.
- Cuantificar la exposición.
- Identificar la fuente ruidosa causal.
- Valorar la necesidad de implantar controles técnicos.
- Evaluar la eficacia de las medidas de control tomadas.
- Medir el “ruido de fondo” de las cabinas audiométricas.

SONÓMETROS, DOSÍMETROS, EQUIPOS AUXILIARES

RUIDO. LEGISLACIÓN

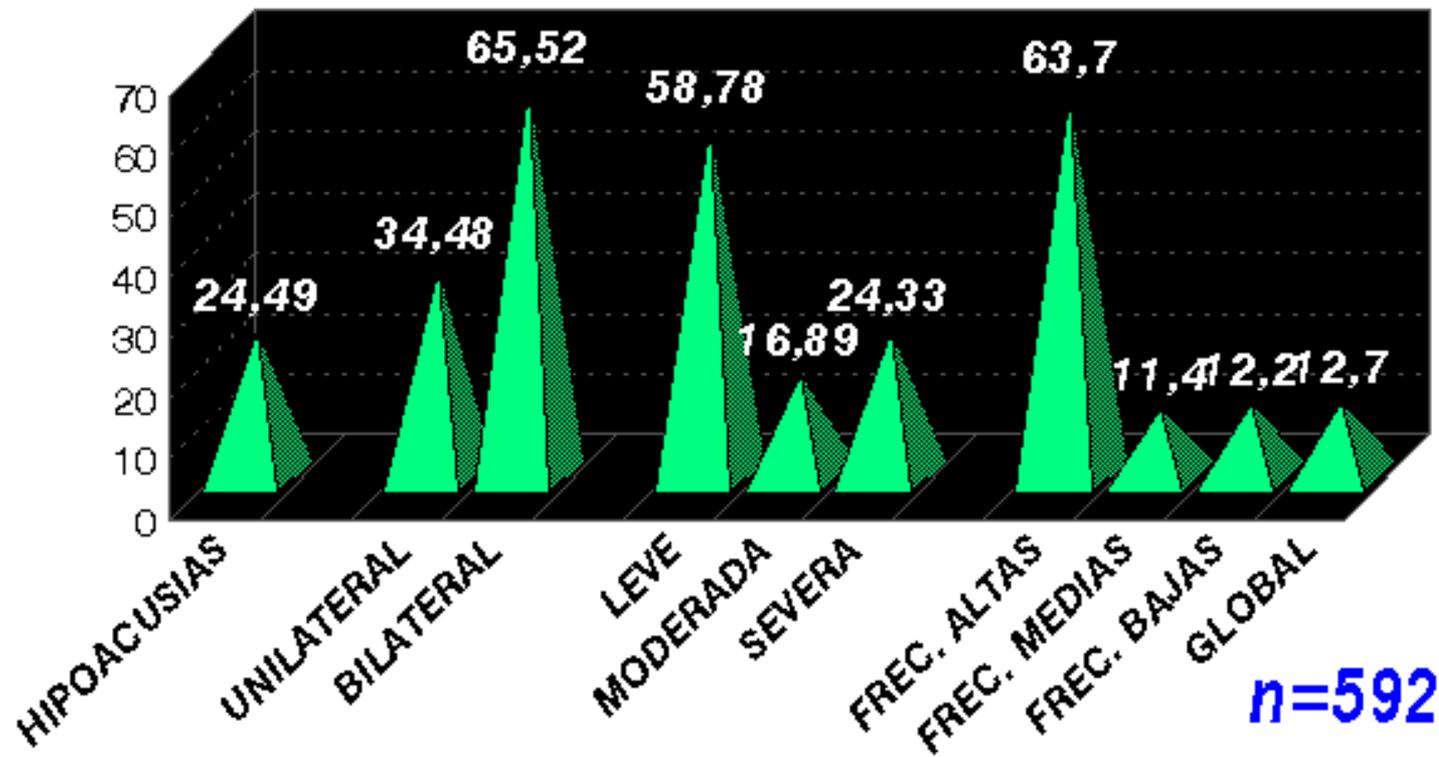
- 1977. Convenio 148 de la OIT
- 1981 (España, 1985). Convenio 155.
- Directiva Comunitaria 2003/10/CE.
 - Ruido: Decimoséptima Directiva específica
- **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales**
- R.D. 485/1997: Señalizaciones de lugares ruidosos.
- **R.D. 286/2006** de 10/3/06:
 - Nivel máximo diario: **87 dB**. Pico máximo: **140 dB**.

EXÁMENES en SALUD



AUDIOMETRIA

PORCENTAJE DE POSITIVIDADES



VIGILANCIA de la SALUD

- **HISTORIA LABORAL**
 - Exposición actual y previa al ruido
 - Exposición extralaboral
- **HISTORIA CLÍNICA**
 - Ototóxicos y hábitos
 - Enfermedades con afectación ORL/SNC
- **EXPLORACIÓN CLÍNICA ESPECÍFICA**
 - Otoscopia
 - **AUDIOMETRÍA**
 - Acumetría (vía ósea)

Y EN CUANTO A PRESTACIONES
EN TRAYECTO NOCTURNO VERANIEGO
PUEDE LOGRAR HASTA 12.000
"LA MADRE QUE TE PARIO" A LA HORA

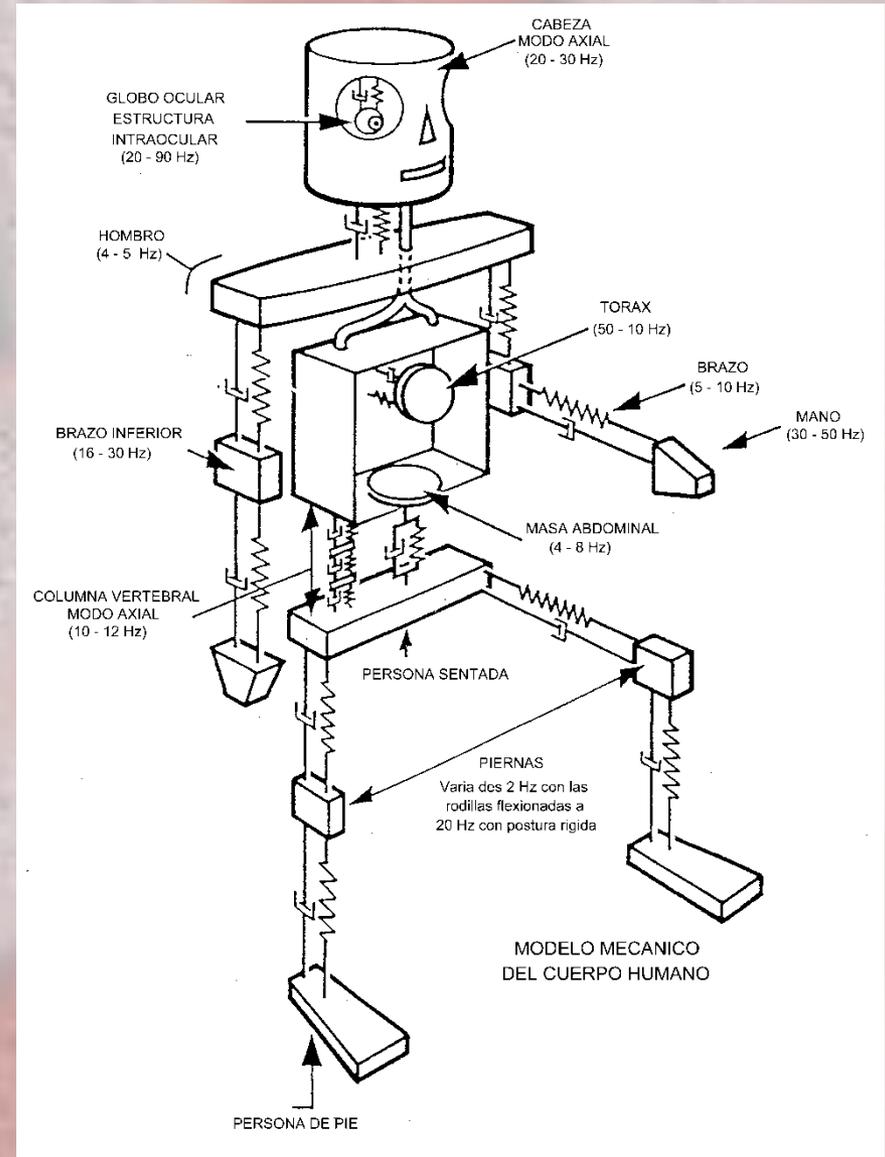
INCREÍBLE & QUE
MARAVILLA!



Small signature or logo in the bottom right corner.

VIBRACIONES

- Transmitidas al cuerpo a través del punto de unión con la superficie vibrante.



ALTERACIONES por VIBRACIONES

- VASCULAR
 - Raynaud
 - Síndrome angioneurótico
- NEUROLÓGICA
 - Neuropatía sensitiva
- OSTEOARTICULAR
 - Osteonecrosis del semilunar (Kienböck)
 - Osteonecrosis del escafoides (Köhler)
 - Artrosis hiperostante del codo



B. Manger, Erlangen

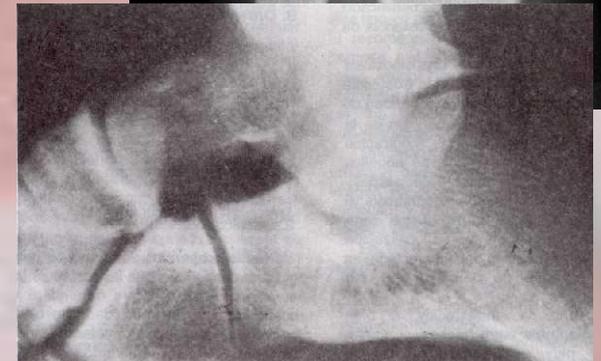
ALTERACIONES VIBRACION

- VASCULAR
 - Raynaud
 - Síndrome angioneurótico
- NEUROLÓGICA
 - Neuropatía sensitiva
- OSTEOARTICULAR
 - Osteonecrosis del semilunar
 - Osteonecrosis del escafoides (Köhler)
 - Artrosis hiperostante del codo



ALTERACIONES por VIBRACIONES

- VASCULAR
 - Raynaud
 - Síndrome angioneurótico
- NEUROLÓGICA
 - Neuropatía sensitiva
- OSTEOARTICULAR
 - Osteonecrosis del semilunar (Kienböck)
 - Osteonecrosis del escafoides (Köhler)
 - Artrosis hiperostante del codo

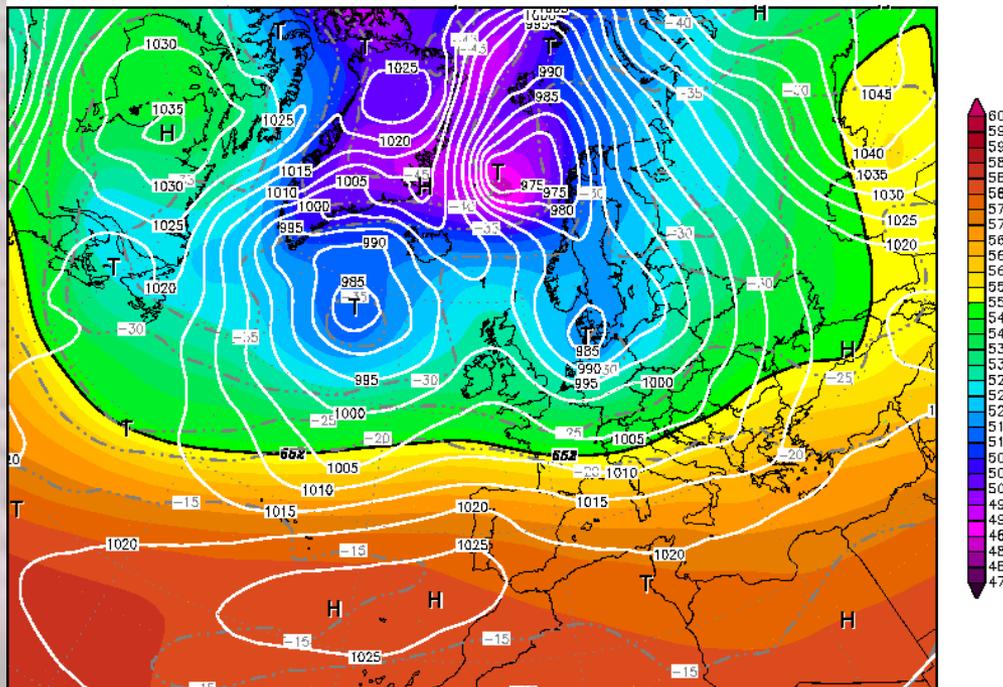


VIBRACIONES LEGISLACIÓN

- 1977. Convenio 148 de la OIT
- **Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales 265 (5/11/2005)**
- R.D. 485/1997: Señalizaciones de lugares peligrosos.
- **R.D. 1311/2005** de 4/11/05 (BOE 265; 5-Nov) sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Resolución de 20/Oct./2006 de la Consejería de la Presidencia con soluciones al problema de las vibraciones en el sector extractivo.

EFECTOS de la PRESIÓN

Init : Thu,01MAR2007 12Z Valid: Fri,02MAR2007 00Z
500 hPa Geopot.(gpm), T (C) und Bodendr. (hPa)



Daten: NOGAPS-Modell der US-Navy
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

EFECTOS de la PRESIÓN SUPERIOR (a la atmosférica)

- **BAROTRAUMA**

- Oído medio: Rotura timpánica: Otalgia, otorragia, acúfenos, hipoacusia.
- Oído interno: Afección cocleovestibular.
- Senos.
- Pulmón: Disnea, hemoptisis.

- **TOXICIDAD de GASES INHALADOS**

- **DESCOMPRESIÓN**

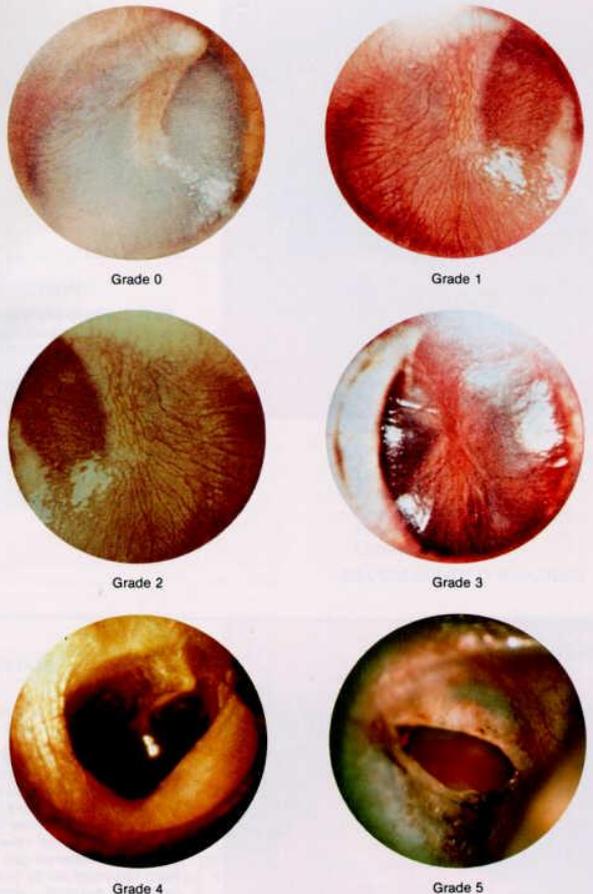


Plate 1 Middle-ear barotrauma of descent: grades 0-5, graded by otoscopy

EFECTOS de la PRESIÓN SUPERIOR (a la atmosférica)



- **BAROTRAUMA**
- **TOXICIDAD de GASES INHALADO**
 - Narcosis del nitrógeno
 - Crisis hipóxica: Convulsiones con calambres, vértigos y náuseas previas.
 - Síndrome neurológico de altas presiones: distonías, vértigo, náuseas.
- **DESCOMPRESIÓN**
 - “Bendis”: Dolores osteomusculares (embolismo graso en huesos largos).
 - Hormigueo subcutáneo.
 - Accidentes neurológicos (embolia gaseosa): paraplejia, etc.

EFECTOS de la PRESIÓN SUPERIOR

(a la atmosférica)

- **AFECCIONES AGUDAS**
 - BAROTRAUMA
 - TOXICIDAD de GASES INHALADOS
 - DESCOMPRESIÓN
- **AFECCIONES CRÓNICAS**
 - Hipoacusia por lesión coclear.
 - Osteonecrosis disbárica.

EFECTOS de la PRESIÓN INFERIOR (a la atmosférica)



- **BAROTRAUMA OIDO MEDIO (agudo)**
 - Dolor por rotura timpánica.
 - Otorragia.
 - Pérdida de audición.
- **BAROTRAUMA OIDO MEDIO (crónico)**
 - Otitis media hemorrágica

ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS LEGISLACIÓN

Orden 14/Octubre/1997

actualizada por

ORDEN de 20/Enero/1999

por la que se aprueba las

Normas de Seguridad para el ejercicio de
actividades subacuáticas.





RADIACIONES IONIZANTES

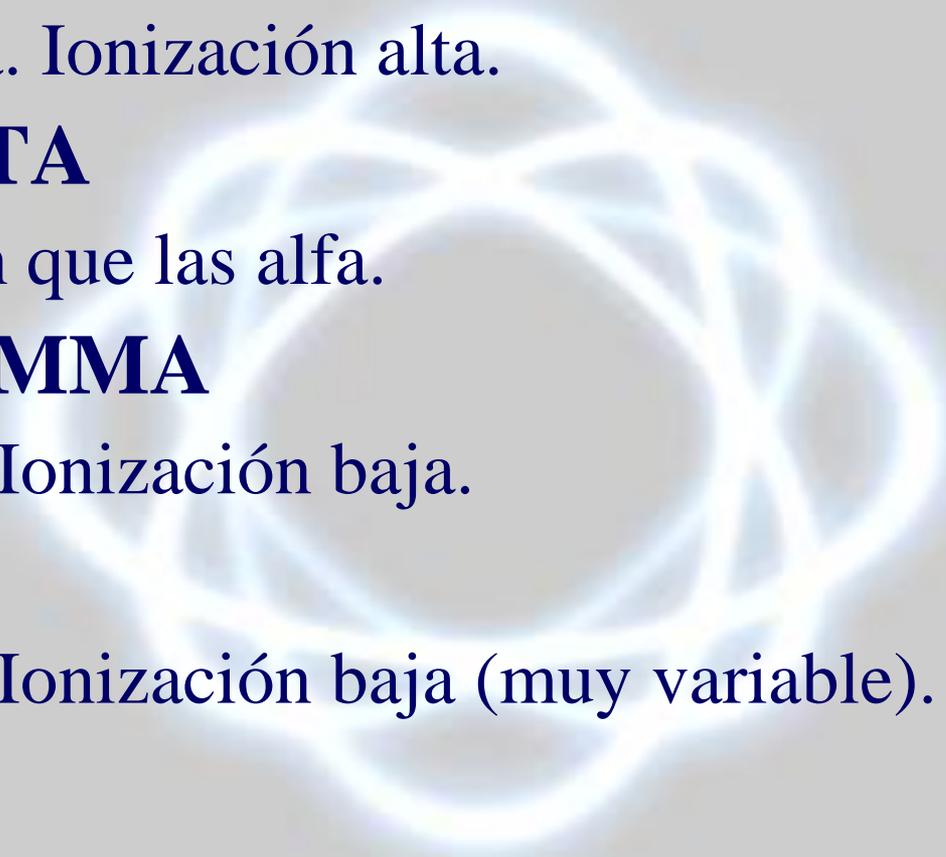
RADIACIONES IONIZANTES CARACTERÍSTICAS

- Es una forma de transmisión de energía.
 - Tan intensa que arranca electrones de los átomos y moléculas (“ioniza”).
 - La capacidad de ionizar es proporcional al nivel de energía.
 - La capacidad de penetración es inversamente proporcional al tamaño de las partículas.
- 

RADIACIONES IONIZANTES

CLASIFICACIÓN

- **RADIACIÓN ALFA**
 - Penetración escasa. Ionización alta.
- **RADIACIÓN BETA**
 - Mayor penetración que las alfa.
- **RADIACIÓN GAMMA**
 - Gran penetración. Ionización baja.
- **NEUTRONES**
 - Gran penetración. Ionización baja (muy variable).



RADIACIONES IONIZANTES EPIDEMIOLOGÍA

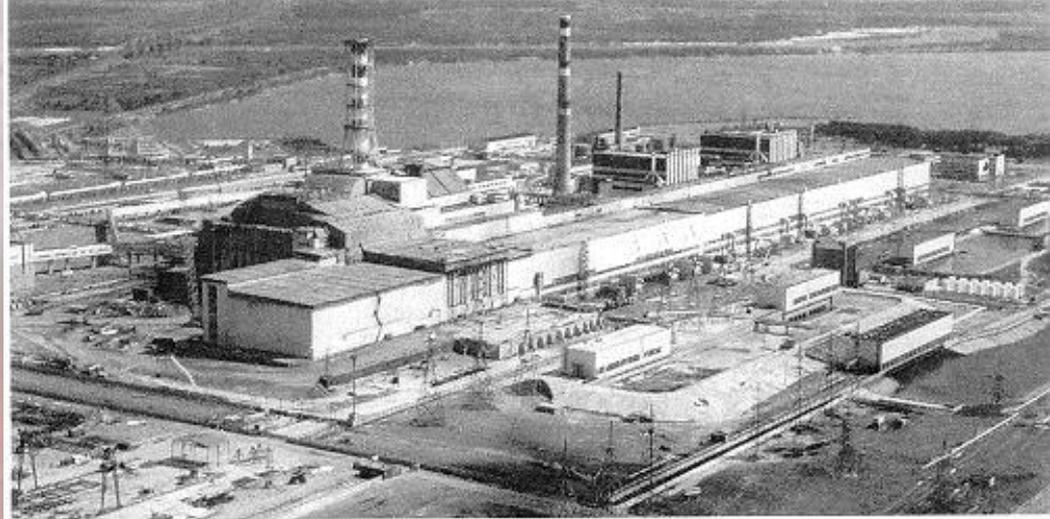
- Inducción de **cáncer**: Cualquier dosis de radiación ionizante es capaz de inducir cáncer en las personas a ella expuestas, (Hipótesis de relación dosis-efecto lineal sin umbral), de forma que, la probabilidad de su aparición, crece con la dosis de radiación recibida.

RADIACIONES IONIZANTES EPIDEMIOLOGÍA

- Fuente de información epidemiológica:
 - Seguimiento a largo plazo a los supervivientes de las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki.
 - Población de Chernobil.
 - Otros accidentes.



Magnitud del problema



Vista aérea de la central nuclear de Chernobil. El sarcófago (primer plano) encierra la unidad destruida en el accidente.

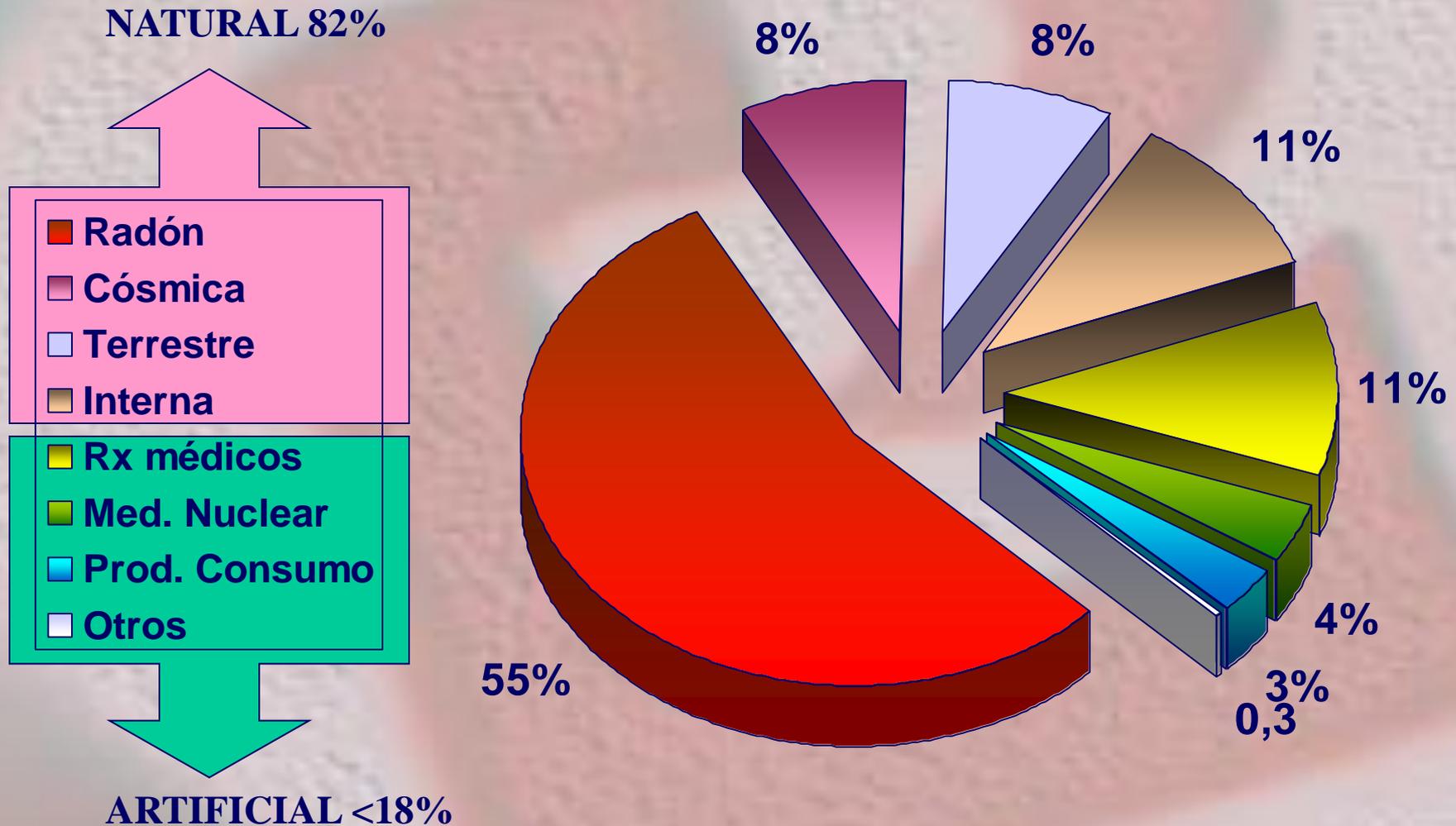
- La exposición a las radiaciones ionizantes por debajo de los valores límites en vigor:
 - NO implicará riesgo de aparición de efectos deterministas
 - Probabilidad de efectos estocásticos en valores similares al riesgo existente en la actividad laboral considerada más segura.

- Sin embargo, los criterios de protección de los trabajadores expuestos se basan, entre otros criterios, en la idea de la existencia de **algún grado de riesgo** independientemente del nivel de exposición.

Dosis radiactiva

- **Tasa de dosis:** Incremento de la dosis por unidad de tiempo. La tasa de dosis absorbida se mide en Gray por segundo (Gy/s) También se utiliza el Gy/m y Gy/h.
- **La unidad de dosis equivalente y de dosis efectiva** es sievert por segundo (Sv/s). También se utiliza Sv/m, Sv/h y Sv/año.

EXPOSICIÓN a las RADIACIONES IONIZANTES en HUMANOS

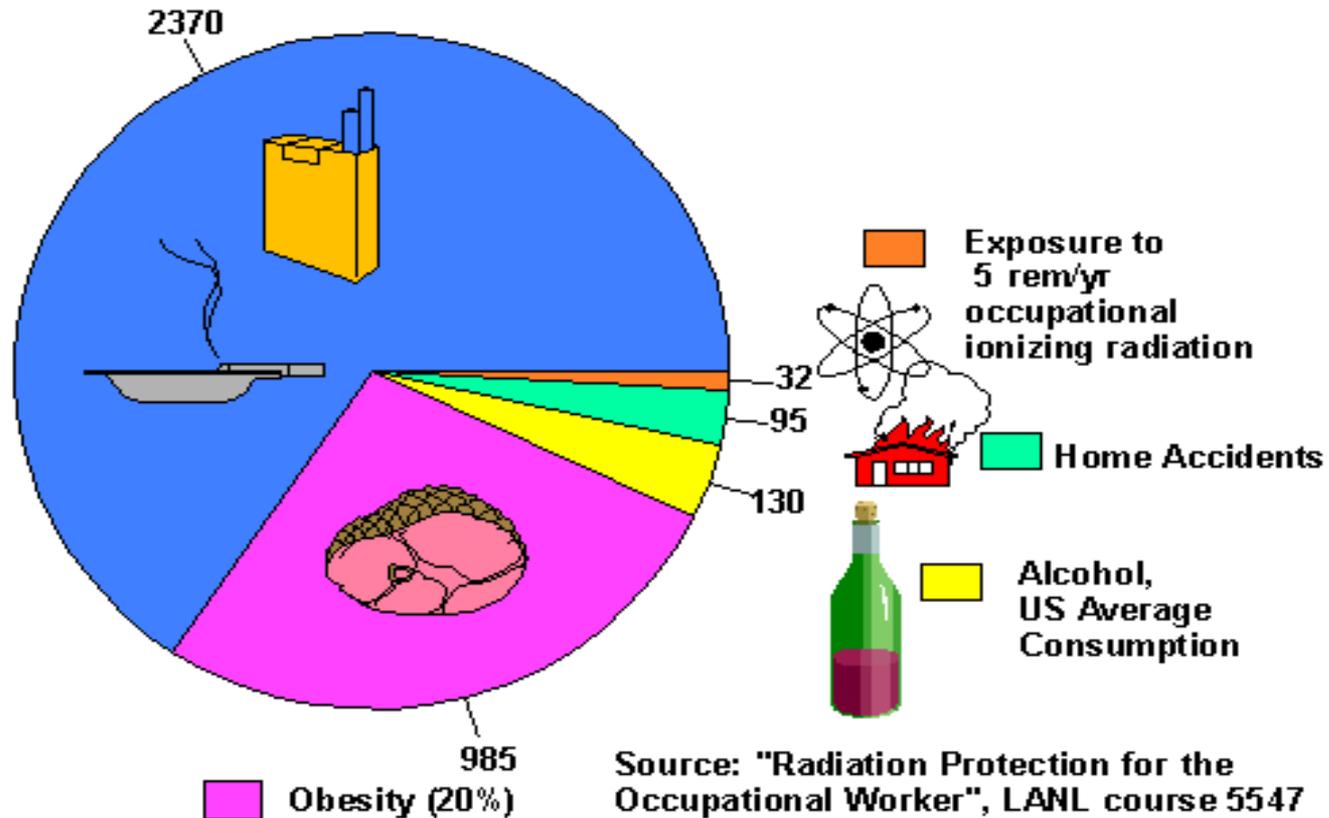


COMPARACIÓN de RIESGOS

COMPARISON OF RISKS

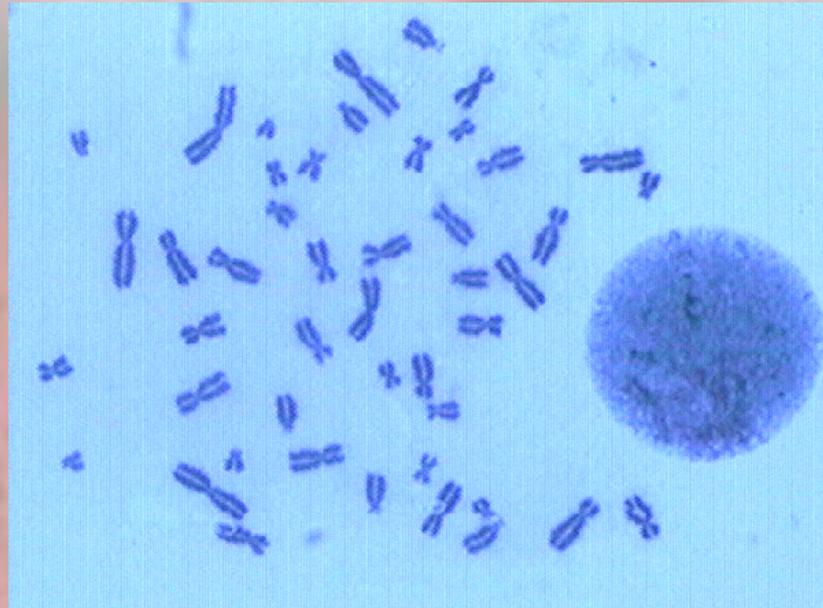
Days of Life Lost (estimated)

20 Cigarettes per Day



Source: "Radiation Protection for the Occupational Worker", LANL course 5547

RADIACIONES IONIZANTES EFECTOS BIOLÓGICOS



EFECTOS de la RADIACIÓN

Mecanismos de acción

- Sobre el **ADN** (a veces reversibles)
- Sobre los **GENES**: mutaciones directamente proporcional a la dosis.
- Sobre los **CROMOSOMAS**: aberraciones. Linfocitos como “dosímetro biológico”,
- Sobre la **SUPERVIVENCIA CELULAR**: Inhibición de la mitosis.
- Sobre los **TEJIDOS**: Más sensibles las células en división.



RADIACIONES

MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA LESIÓN:

- **EFFECTOS HEREDABLES:** Se manifiestarían en los descendientes de los sujetos irradiados. Todavía no demostrados; extrapolaciones de experimentación animal.
- **EFFECTOS SOMÁTICOS:** En los sujetos afectados y dependiendo de la dosis y de la zona y cantidad de superficie corporal irradiada (global o parcial) y dosis acumulada:
 - **EFFECTOS AGUDOS**
 - **EFFECTOS TARDIOS**

Síndrome de irradiación agudo

- Fase **INICIAL** prodrómica
 - Malestar general, náuseas y vómitos.
- Periodo **LATENTE**, variable
- Fase **PRINCIPAL** de la enfermedad
 - Forma cerebral
 - Forma gastrointestinal
 - Forma hematopoyética
 - Forma pulmonar
- Recuperación o muerte

Síndrome de irradiación agudo

FORMAS CLÍNICAS

	CEREBRAL (>50 Gy)	GASTRO INTESTINAL (10-20 Gy)	HEMATOPOYÉTICA (2-10 Gy)	PULMONAR (>6 Gy a pulmones)
Día 1º	Nauseas, vómitos, diarrea, cefalea, desorientación, ataxia, coma, convulsiones, muerte	Nauseas, vómitos, diarrea	Nauseas, vómitos, diarrea	Nauseas, vómitos
2ª sem.		Nauseas, vómitos, diarrea, fiebre, eritema, postración, muerte		
3ª-6ª sem.			Debilidad, fatiga, anorexia, fiebre, hemorragia, epilación (bulbo piloso), recuperación o muerte (?)	
2º-8º meses				Tos, disnea, fiebre, dolor torácico, fallo respiratorio

IRRADIACIÓN PARCIAL

EFFECTOS AGUDOS

- Radioepidermitis aguda
 - >10 Gray por algunos minutos
 - Aparece en un máximo de 2 meses.
- Alopecia
 - >3 Gray por algunos minutos
 - Intervalo libre mínimo de 15 días
 - Plazo máximo de aparición: 2 meses
- Oligospermia, azoospermia
 - $>0,3$ Gray por algunos minutos
 - Plazo máximo de aparición: 2 meses



RADIACIÓN

EFECTOS AGUDOS (*“estocásticos”*)

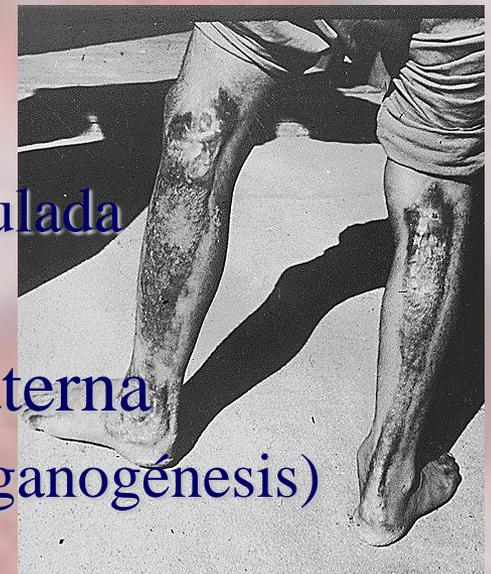
- Por deplección de células progenitoras de los tejidos afectados.
- Se necesita dosis elevada para matar a muchas de esas células (50% de las células según el tejido afecto).
- Han desaparecido gracias a las mejoras de las medidas de control.
- De 1945 a 1987: 285 accidentes en reactores nucleares (excluido Chernobil) de distintos países con 1350 afectados y 33 muertos.
- Muchos más accidentes en instalaciones con fuentes para radioterapia, etc.



RADIACIÓN

EFFECTOS TARDIOS

- Catarata
 - Duración de la exposición: Puede ser breve.
 - Dosis acumulada: >10 Gray (RX) y $0,8$ Gy (neutrones)
 - Intervalo libre mínimo: 1 año
 - Plazo máximo de aparición: 5 años
- Radiodermatitis crónica
 - 6 meses de exposición >10 Gy dosis acumulada
 - Plazo de aparición: 5 años.
- Efectos sobre el feto tras irradiación materna
 - Malformaciones cerebrales ($>0,3$ Gy en organogénesis)
 - Retraso mental ($>0,5$ Gy tras la 8^a semana)



EFECTOS ALEATORIOS “ESTOCASTICOS”

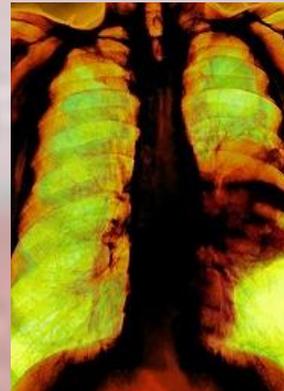
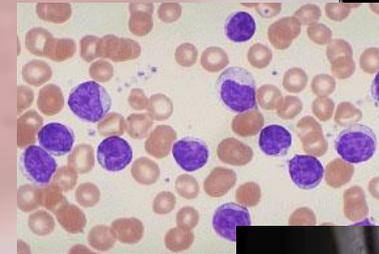
- Menos frecuentes.
- Aparecen al azar, solo en algunos individuos (aún cuando la dosis haya sido alta).
- No tienen relación con la dosis.
- Estadísticamente no existe umbral de dosis o es muy difíciles de establecer.

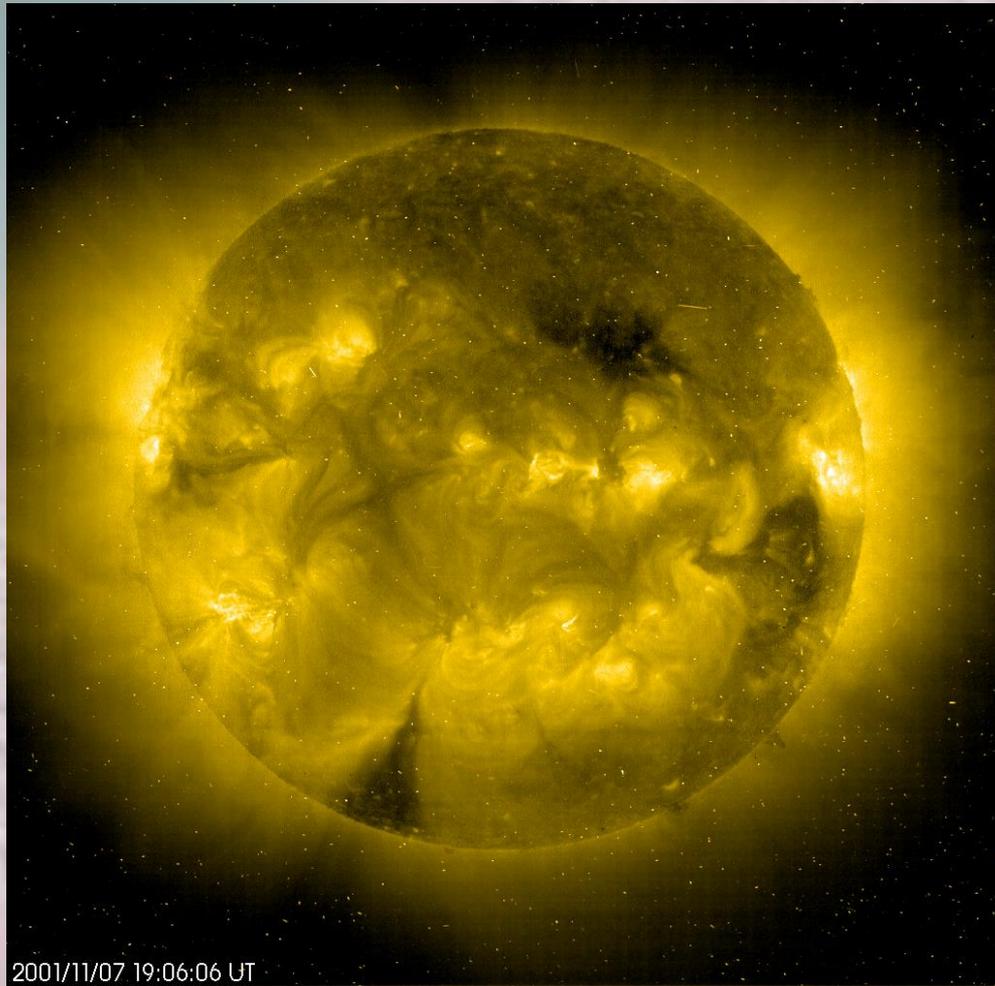
EFECTOS TARDIOS SOMÁTICO-ESTOCASTICOS

Tardan años o decenios en manifestarse.

Indistinguibles de los tumores de otras causas.

- Epitelioma espinocelular cutáneo
 - Intervalo libre mínimo: 10 años
- Leucemia
 - Intervalo libre mínimo: 3 años
- Cáncer de pulmón
 - Intervalo libre mínimo: 5 años
- Osteosarcoma
 - Intervalo libre mínimo: 5 años





2001/11/07 19:06:06 UT

RADIACIONES NORMAS



RADIACIONES IONIZANTES

Normativas Internacionales

- Convenio 115 de la OIT
 - Protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.
- Directivas 96/29, 80/836 y 84/467/EURATOM
 - Normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes.
- Directiva 90/641/EURATOM
 - Protección de trabajadores externos por intervención en zona controlada.



RADIACIONES IONIZANTES

LEGISLACIÓN

- R.D. 53/92 de 24/1/92 por el que se aprueba el Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.
- R.D. 1132/90 de 14/9/90 sobre medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos.
- R.D.413/97 de 21/3/97 sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Resolución de 16/7/97, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el R.D. 413/97.
- R.D. 1841/97 de 5/12/97 por el que se establecen los criterios de calidad en medicina nuclear.

RADIACIONES IONIZANTES

Normativas



- **R.D. 1976/1999**

- Establece los criterios de calidad en radiodiagnóstico.
- Recoge parte de la directiva 97/43 EURATOM sobre protección a los pacientes.
- Establece procedimientos a cumplir.

- **R.D. 783/2001**

- Se aprueba el Reglamento de Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.

RADIACIONES IONIZANTES

Normativas



- R.D. 815/2001
 - Justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.
- R.D. 1891/1991
 - Instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico (BOE 3/1/1992)

REAL DECRETO 1976/1999

- EXIGE la implantación de un Programa de Garantía de Calidad en las unidades de radiodiagnóstico.
- Carácter de NORMA BASICA SANITARIA.
- Confiere mayores atribuciones a la autoridad sanitaria. Funciones:
 - Auditoría.
 - Vigilancia de las unidades de radiología.
- Introduce el principio de justificación de la exploración radiológica.
 - Establece obligaciones al médico prescriptor y al especialista.

RADIODIAGNÓSTICO

Zonas de Trabajo

- Zona controlada
 - Probable dosis $>3/10$ del límite



- Zona vigilada
 - Dosis $>1/10$ y $<3/10$ del límite

NORMAS DE PROTECCION

Grupos de población

- **TRABAJADORES PROFESIONALMENTE EXPUESTOS:** riesgo de tener dosis anuales superiores a 1/10 de los límites anuales.
- **ESTUDIANTES:** Reciben una formación en relación a la exposición a RX.
- **MIEMBROS DEL PUBLICO:** cualquier individuo de la población salvo T.P.E.

RADIACIONES IONIZANTES



PERSONAL EXPUESTO. Categorías.
(Riesgo de irradiación externa)

- **CATEGORÍA A:**

- No es imposible que reciban dosis $>3/10$ del límite de la dosis anual (dosis anual acumulada >15 mSv).

- **CATEGORÍA B:**

- Muy improbable que reciban dosis $>3/10$ del límite de la dosis anual (dosis anual acumulada 5-15 mSv).

RADIACIONES IONIZANTES

DOSIMETRÍA

CATEGORÍA A

- Dosímetro individual (termoluminescente)
- Bolsillo superior izquierdo
- Tras delantal plomado (si se lleva)
- Valoración dosis mensual acumulada
- Dosímetros adicionales (de anillo, etc...) si alguna parte del cuerpo en concreto está expuesta a dosis elevadas.

CATEGORÍA B

- Dosimetría de área.



RADIACIONES IONIZANTES

VIGILANCIA de los trabajadores

- **INFORME DOSIMÉTRICO**
 - Mensual. Confidencial.
 - Dosis calculada acumulada de los 11 meses anteriores.
 - Y de la lectura del mes actual.
- **PROTOCOLO MÉDICO**
 - Examen médico previo obligatorio.
 - Examen médico periódico anual.
 - Historial dosimétrico completo.
 - Archivar 30 años tras cese de actividad.



RADIACIONES IONIZANTES

LIMITE DE DOSIS

- Efectos estocásticos: límite anual de 50 mSv. de dosis efectiva.
- Efectos deterministas: 500 mSv. para cualquier órgano en dosis equivalente, salvo el cristalino con 150 mSv.
- Mujeres en edad de procrear: dosis en abdomen trimestral menor de 13 mSv.
- Gestantes: dosis al feto menor de 10 mSv.
- Para el público en general la dosis es 1/10 de la de los T.P.E.

SITUACIONES ESPECIALES

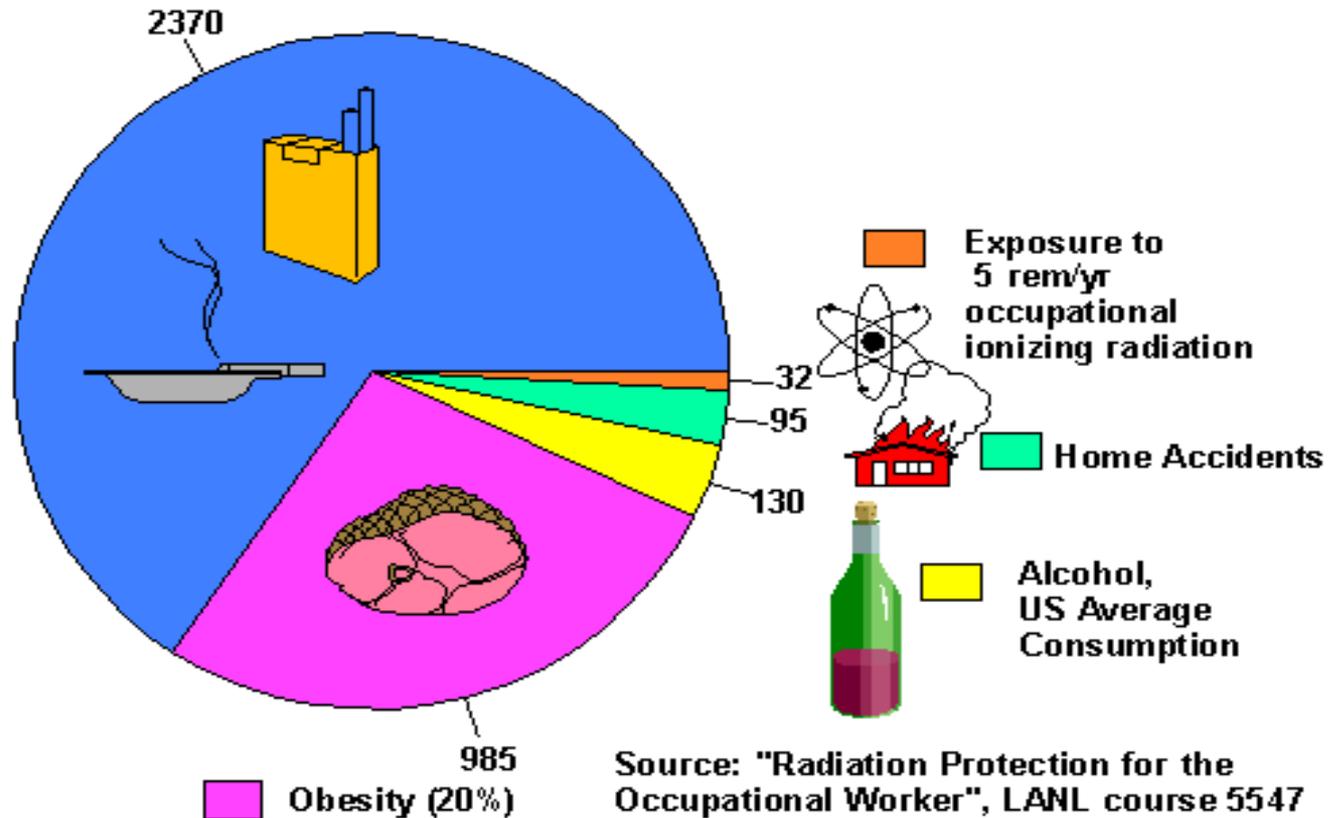
- **OPERACIONES ESPECIALES PLANIFICADAS.** Riesgo de recibir una dosis superior a alguno de los límites anuales de dosis fijados.
- **EXPOSICIONES DE EMERGENCIA.** Voluntarias, para prestar asistencia a individuos en peligro o salvar instalaciones valiosas.
- **EXPOSICIONES ACCIDENTALES.** de carácter fortuito e involuntario
- **LIMITE DE DOSIS PARA TRABAJADORES EXPUESTOS:**
 -Si las dosis recibidas fuesen superiores a los límites anuales hay que informar al CSN, al trabajador, y al servicio médico especializado.

COMPARACIÓN de RIESGOS

COMPARISON OF RISKS

Days of Life Lost (estimated)

20 Cigarettes per Day



Source: "Radiation Protection for the Occupational Worker", LANL course 5547





PANTALLAS

de

VISUALIZACIÓN

de

DATOS

(PVD)

“NUEVAS” TECNOLOGÍAS

- ...desde 1980: INFORMATIZACIÓN de los PUESTOS de TRABAJO  CAMBIOS:
 - Estructura de las tareas.
 - Organización del trabajo.
 - Requisitos del trabajo.
 - Planificación de las oportunidades de trabajo.
 - Estrés del personal productivo
 - Estrés del personal de gestión
- BENEFICIAN y/o PERJUDICAN la salud y seguridad del trabajo

PVD. EFECTOS sobre la SALUD

PROBLEMAS:

- Visuales y oculares
- Musculoesqueléticos
- Dermatológicos
- Reproductivos
- Estrés

FACTORES

INFLUYENTES:

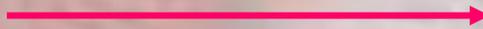
- Características de las pantallas
- Diseño del puesto de trabajo
- Naturaleza y estructuras de las tareas
- Organización del trabajo
- Formas de introducción de la tecnología (a menor control (*¿mujeres?*), mayor estrés).

TRABAJO CON PVD

- DISEÑO
- RADIACIÓN
- CALIDAD DE LA IMAGEN
- ILUMINACIÓN AMBIENTAL



Puestos de trabajo con PVD DISEÑO

- Sedentarios.....
 - ¿de pie?
 - Diseños 
 - Altura
 - Tamaño y forma de la superficie de trabajo
 - Distribución del espacio de trabajo.
 - Mobiliario
- Versatilidad y flexibilidad para distintas tareas.
 - Adaptabilidad a diversos usuarios y tareas.
 - Cambios de postura fáciles.
 - Adaptabilidad a cambios, desplazar, accesibilidad.
 - Analisis de las tareas.

Puestos de trabajo con PVD

- Sede
- ¿d
- Diseñ
- Altur
- Tama
- super
- Distr
- espac
- Mobi



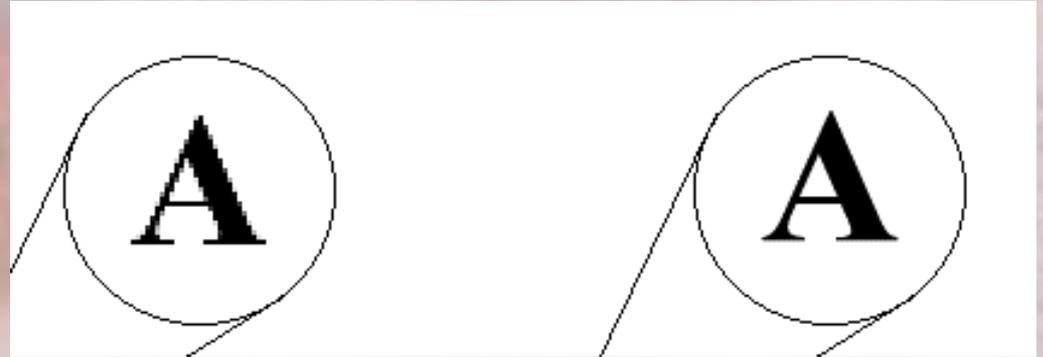
xibilidad
as.
iversos
ra fáciles.
ambios,
ilidad.
eas.

PVD. RADIACIÓN

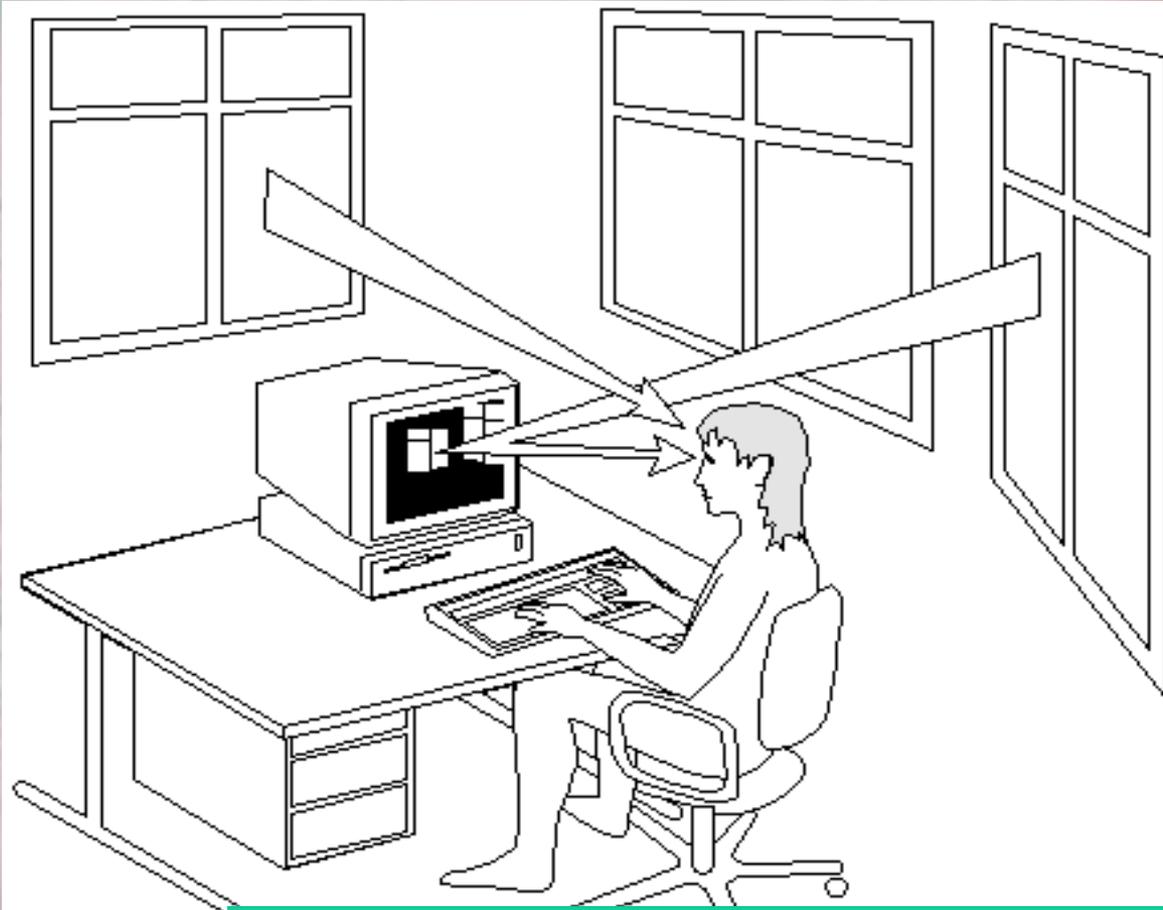
- **RADIOFRECUENCIA:** Sólo en cercanía y ondas RF < 110 Hz. **MICROONDAS:** No emiten,
- **CAMPOS MAGNÉTICOS** (campos eléctricos alternos a sumar a líneas eléctricas cercanas).
- **RADIACIÓN ÓPTICA** (Luz visible a intensidad moderada; UV e IR indetectables)
- **RAYOS X:** No mayores que los niveles “de fondo” (cósmicos; 50 nGy/h).
 - PEOR las pantallas de TUBOS de RAYOS CATÓDICOS. No las TFT o LCD (cristal líquido)

PVD. CALIDAD de la IMAGEN

- Resolución
- Direccionamiento
- Parpadeo y frecuencia de regeneración
- Temblor de la imagen
- Contraste
- Nitidez
- Características tipográficas: Legibilidad y comprensibilidad de las fuentes.



PVD. ILUMINACIÓN AMBIENTAL



- Eslogan (Alemania), 1940: *“Más luz solar”*
- PVD: *“Demasiada luz”*

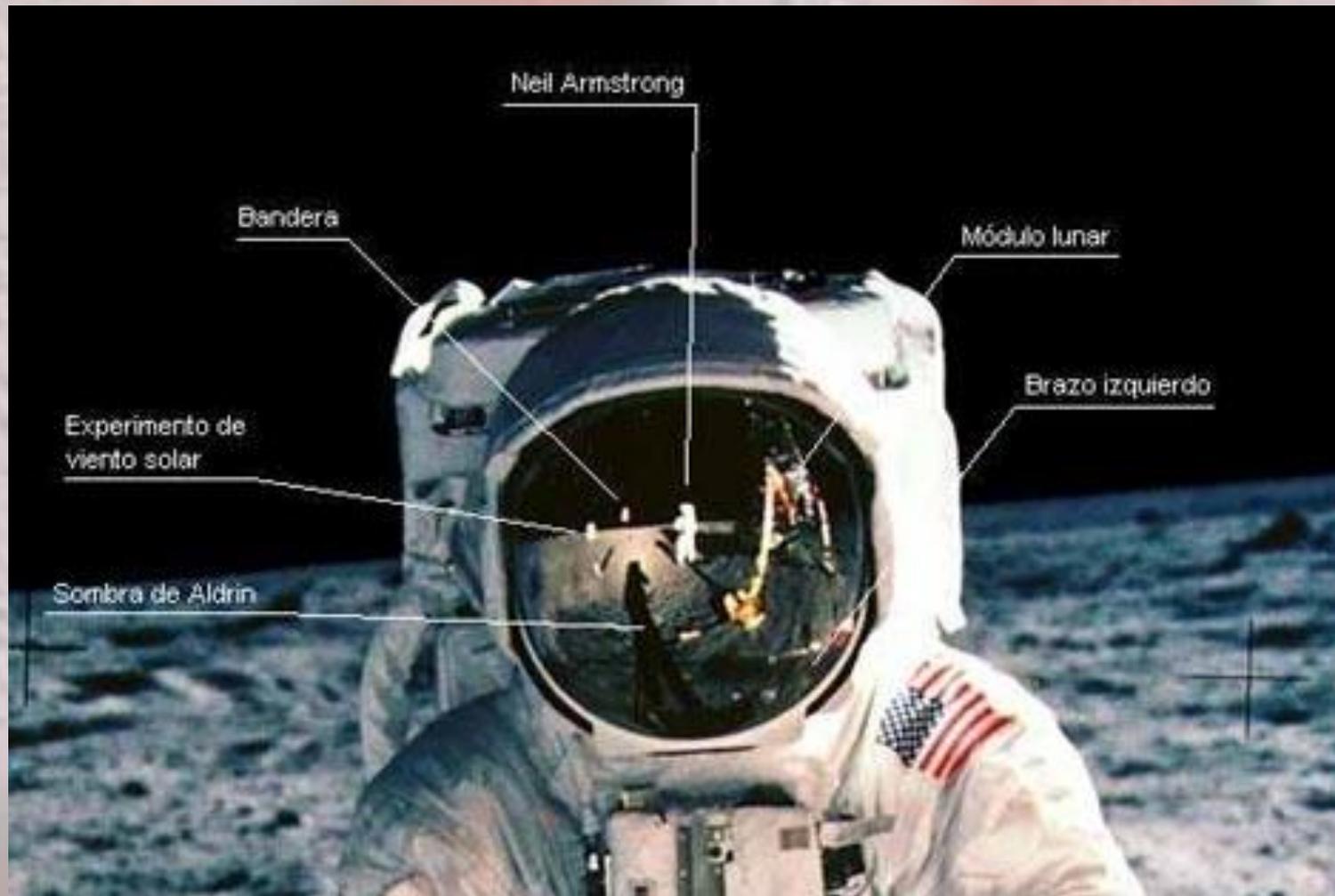
PVD

ILUMINACIÓN AMBIENTAL

- Luz ambiente
- Pantallas
 - Tubos catódicos, curvas
 - LCD, pérdida de contraste
- Visibilidad lateral
- Control de los niveles de luz
- Control de los reflejos



REFLEJOS de PANTALLAS



PVD. CONFORT VISUAL

- Discrepancias: 0%-80%
- ASTENOPIA: Picor, enrojecimiento, escozor, lagrimeo y ocasional cefalea. Por fatiga en la función de acomodación.
- Síntomas asociados: Dolor en cuello, hombro y brazos.
- Variables del usuario:
 - Más molestias en mujeres
 - Más a menos cualificación.
 - Uso de lentes inadecuadas
- Otros factores: Diseño del puesto, parpadeo de la pantalla, iluminación y tipo y organización del trabajo.

PVD. CONFORT VISUAL

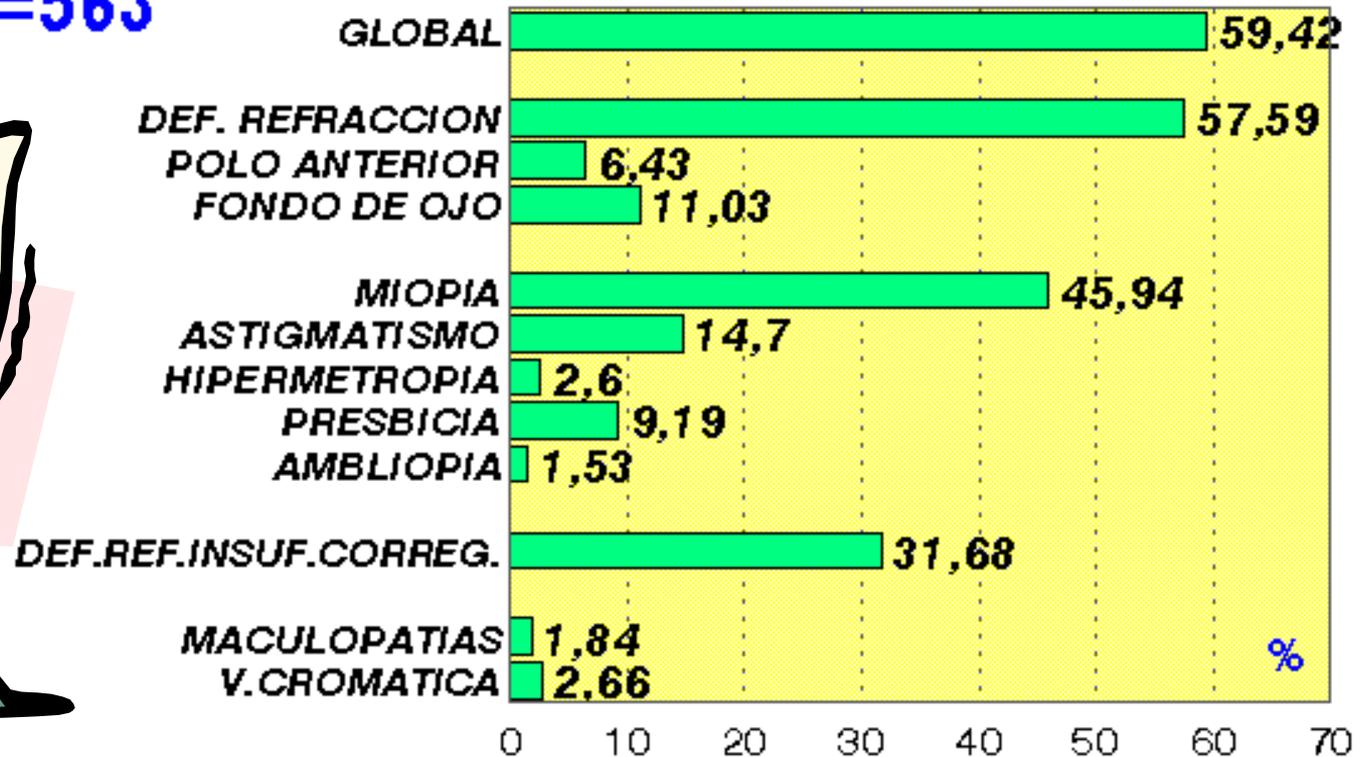
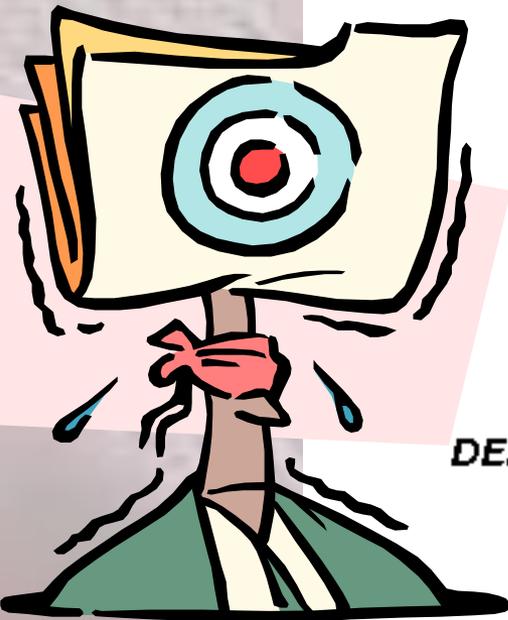


EXÁMENES en SALUD

EXAMEN OFTALMOLOGICO

PORCENTAJE DE POSITIVIDADES

n=563



PVD. REPRODUCCIÓN EFECTOS en HUMANOS

- A causa de campos magnéticos de baja frecuencia (presentes en todo lugar con electricidad).
- Bergqvist, 1986; Blackwll y Chang, 1988 y otros: Abortos y malformaciones en operadoras de PVD.
- Otros múltiples estudios: las diferencias entre las series se debían al azar (abortos, malformaciones, bajo peso al nacer, fecundidad y fecundabilidad (tiempo desde dejar anticoncepción al embarazo)).
- Otros factores implicados: Estrés. Restricciones ergonómicas.

PVD. TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

- Cuello, hombros y MMSS.
- Base fisiológica: desconocida.
 - Aumento de movimientos repetitivos.
 - Aumento de la carga estática.
 - Posturas mantenidas.
 - Factores biomecánicos concretos. STC, epicondilitis, otros...
 - Factores sociales, ergonómicos y laborales (diseños, organización del y tipo de trabajo).



PVD. PROBLEMAS con la PIEL

- Informes desde Noruega (1981), UK, USA, Japón y Suecia (1985).
- Por campos electromagnéticos.
- Múltiples estudios posteriores:
 - No existen pruebas concluyentes de que las PVD provoquen dermatopatías (estudios de provocación, incluidos).
 - Otros factores coincidentes en el puesto de trabajo + Estrés (aumento de hormonas: testosterona, prolactina y tiroxina).
- Lesiones subjetivamente graves y objetivamente leves.
- Mejorías espontáneas una vez expuesta la queja.
- Alergias de contacto identificables.

PVD. ASPECTOS PSICOSOCIALES

ESTRÉS



INDIVIDUO

AMBIENTE

TAREA

TECNOLOGÍA

ORGANIZACIÓN



PANTALLAS de VISUALIZACIÓN LEGISLACIÓN

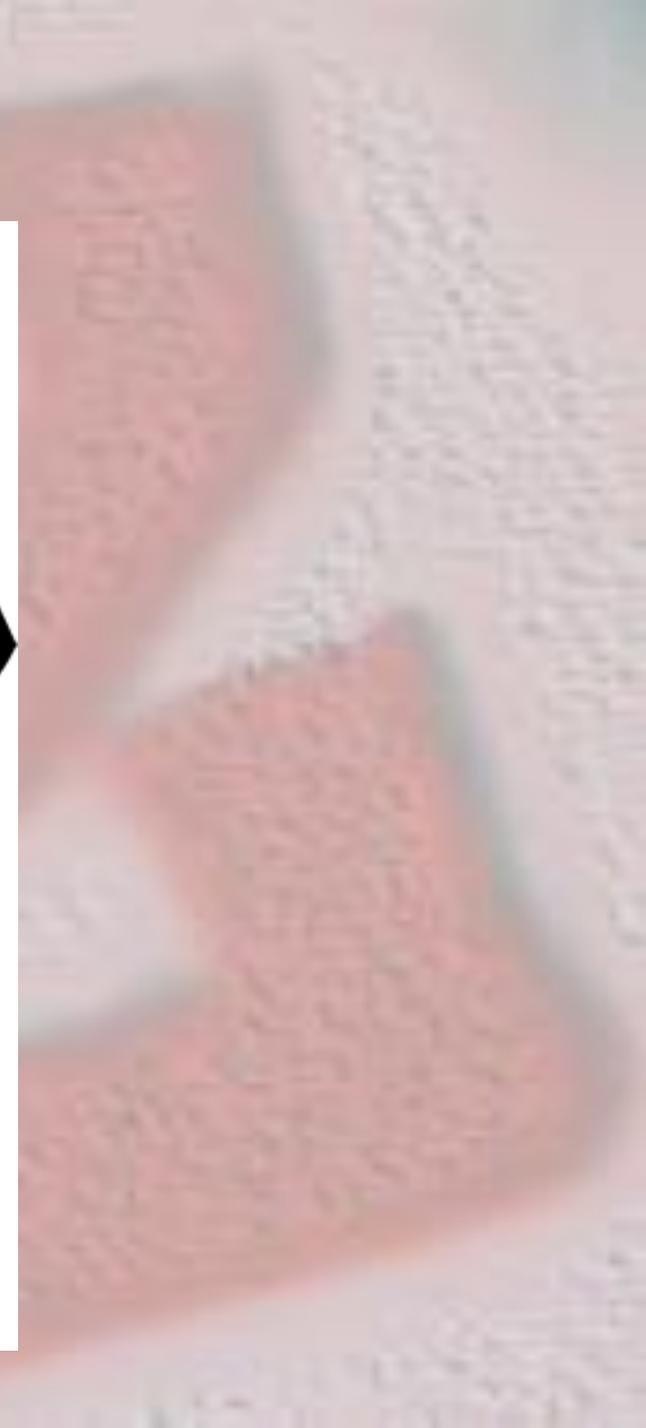
- **R.D. 488/97** de 14 de abril (B.O.E. 23/4/97) sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización
- Transposición de la Directiva Comunitaria **90/270/CEE**: Medidas de barrera y limitar tiempos de exposición.
- Diversas Guías y Manuales editados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

PVD

PROBLEMÁTICA “LOCAL”

- Elementos informáticos como instrumentos propiedad de la empresa.
- Control del correo electrónico.
- Propiedad intelectual del trabajo del profesional.





RADIACIONES NO IONIZANTES



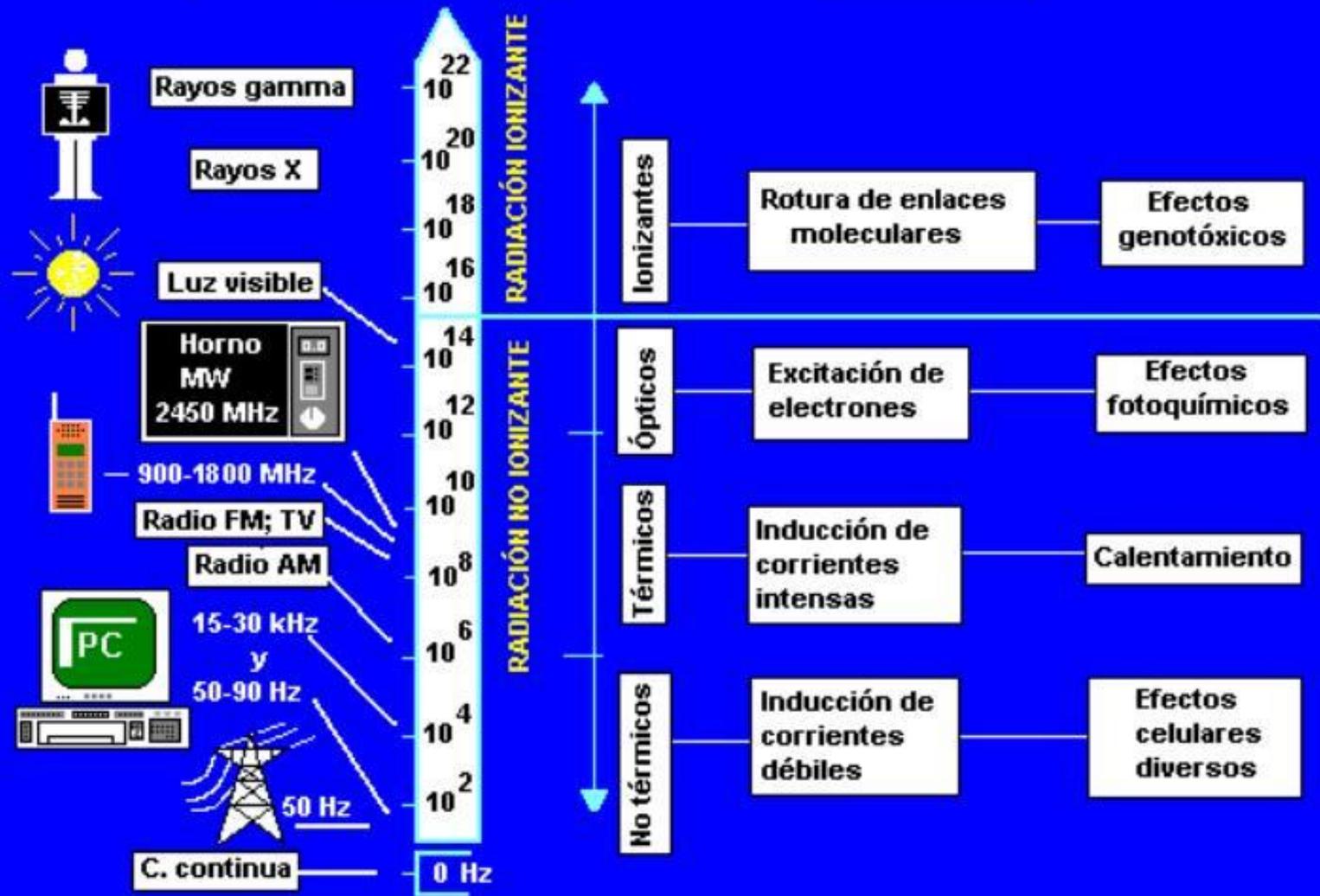
RADIACIÓN NO IONIZANTE

- Engloba toda la radiación que no tiene suficiente energía para ionizar la materia.
- Hay campos eléctricos, magnéticos y otras radiaciones del espectro.
- Tiene potencial para interactuar con los sistemas biológicos.
- Suelen actuar por calentamiento y, menos por inducción de corrientes en el cuerpo.

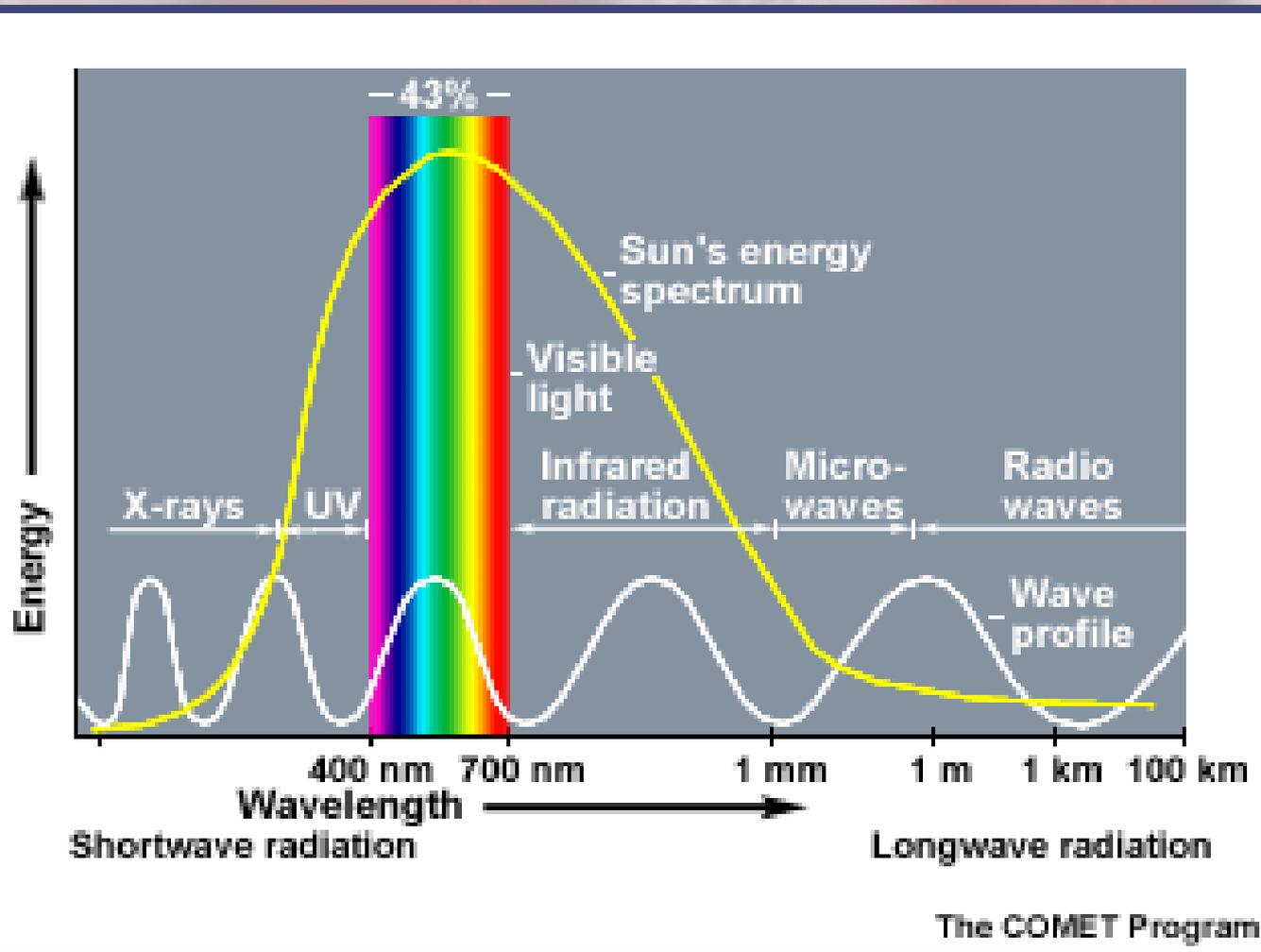
FUENTES

Frecuencia en Hz

BIOEFECTOS



ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO



RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

- Presente en la luz del sol.
- La emite múltiples fuentes en la industria, la ciencia y la medicina.
- Se detecta por el resplandor de materiales fluorescentes con luz UV (“luz negra”).
- Componentes:
 - UVA: Penetra profundamente en los tejidos.
 - UVB: Perjudicial para piel y ojos: Quemaduras.
 - UVC: No pasa la atmósfera. Se usa como germicida.

UV. EFECTOS BIOLÓGICOS

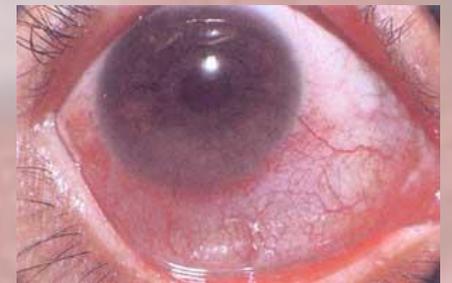
- **PIEL**

- Eritema o quemadura solar
- Fotosensibilización
- Efectos retardados
 - Envejecimiento de la piel acelerado
 - Carcinogénesis



- **OJO**

- Fotoqueratitis y fotoconjuntivitis
- Lesión retiniana: fotorretinitis (?)
- Efectos crónicos: cataratas



SUSTANCIAS FOTOSENSIBILIZADORAS

- Anilidas.
- Derivados del alquitrán.
- Quinina.
- Ciclamato.
- Fragancias.
- Colorantes.
- Filtros solares.
- Ac. Para-amino-benzoico (PABA).
- Sulfamidas.
- AINE's.
- Tetraciclinas.
- Antidepresivos tricíclicos.
- Fenotiacinas.
- Otras.

RADIACIÓN INFRARROJA

- Presente en el entorno (luz solar, otras fuentes (motores, generadores, lámparas).
- Fuentes industriales por inducción térmica: panaderos, sopladores de vidrio, hornos de cocción, fundiciones, bomberos.
- Contribuye al estrés por calor.
- Componentes: IRA, IRB e IRC
- Los efectos se deben a las propiedades ópticas de los tejidos y su poder de absorción

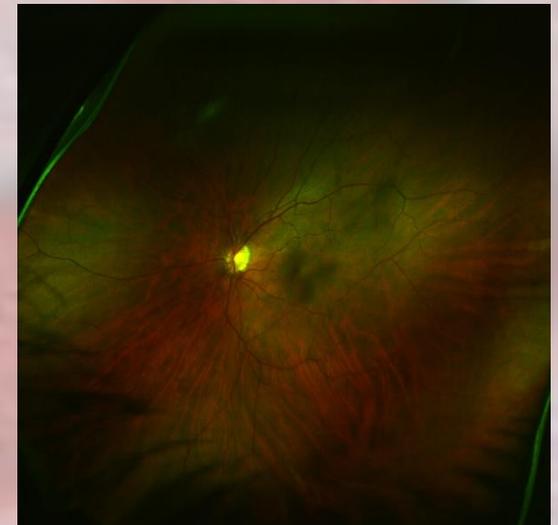
IR. EFECTOS BIOLÓGICOS

- **OJO**

- **IRA**: Penetra hondo por la transparencia ocular
 - Afectación retiniana al enfocar la luz.
 - Opacidades cristalinas por calentamiento del iris.
- **IRB**: Se queda en el medio acuoso y no penetra:
 - Cornea y humor acuoso: daño temporal.
- **IRC**: Dolor y quemaduras corneales.

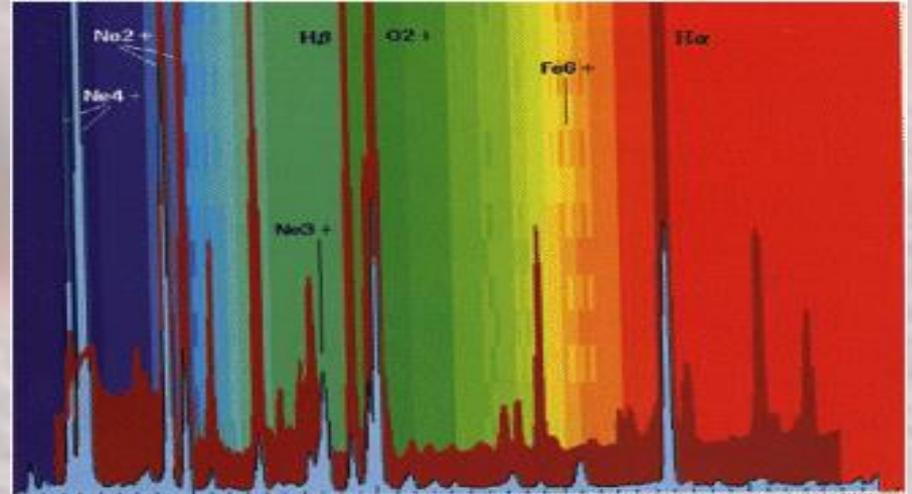
- **PIEL**

- Calentamiento de la piel y quemaduras.
- Penetración según la longitud de onda



LUZ VISIBLE

- Longitudes de onda de energía radiante que provocan una respuesta visual en la retina.
- La luz es esencial.
- Algunas fuentes de luz pueden producir reacciones indeseadas: deslumbramiento, parpadeo y otras formas de estrés ocular.
- La luz es efecto secundario de algunos procesos industriales (soldadura, etc.)



RADIACIONES ÓPTICAS

UV	UVC	100/280 nm	EFECTOS FOTOQUÍMICOS
	UVB	280/315 nm	
	UVA	315/400 nm	
VIS	Azul	380/780 nm	EFECTOS FOTOQUÍMICOS Y TÉRMICOS
	Verde		
	Amarillo		
	Rojo		
IR	IRA	780/1400 nm	EFECTOS TÉRMICOS
	IRB	1400/3000 nm	
	IRC	3000 mm/1 mm	

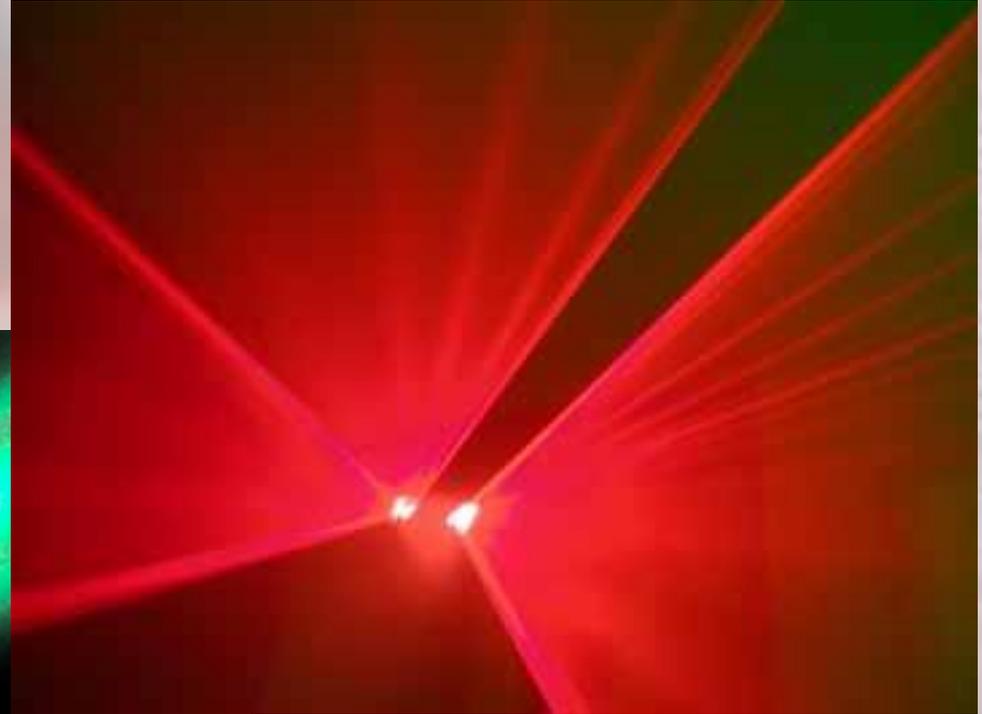
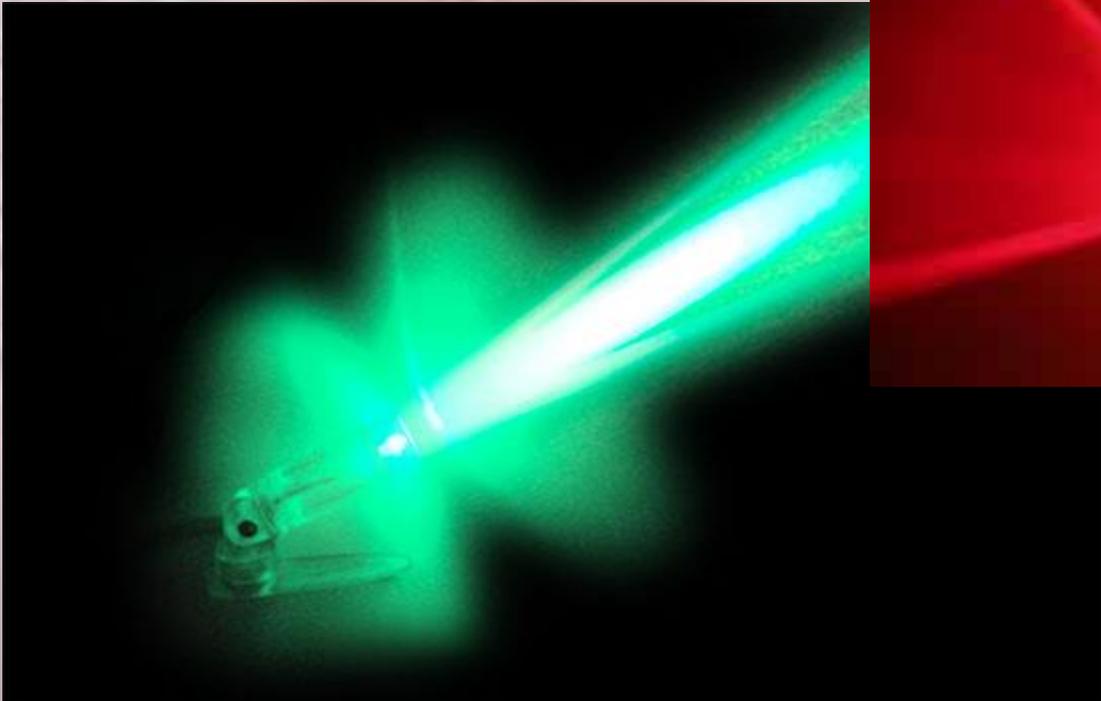
EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL para RADIACIONES ÓPTICAS (UV+VIS+IR)

- UNE-EN 169: 2003. Filtros soldadura
- UNE-EN 170: 2003. Filtros UV
- UNE-EN 171: 2002. Filtros IR
- UNE-EN 172/A1: 2000. Filtros solares de uso laboral
- UNE-EN 172/A2: 2002. Filtros solares de uso laboral
- UNE-EN 379:2004. Filtros automáticos para soldadura



*Light amplification
by stimulated
emission of radiation*

LASER



CLASIFICACIÓN LÁSERES

LASER: UNE EN 60825-1/A2: 2002

Clase 1	Seguros en condiciones razonables de utilización.
Clase 1M	Como clase 1, pero no seguros cuando se miran a través de instrumentos ópticos como lupas o binoculares.
Clase 2	Láseres visibles (400 a 700nm). Los reflejos de aversión protegen el ojo aunque se utilicen con instrumentos ópticos.
Clase 2M	Como la clase 2, pero no seguros cuando se utilicen con instrumentos ópticos
Clase 3R	Visión directa es potencialmente peligrosa pero es riesgo menor y necesitan menos requisitos de fabricación y medidas de control que la clase 3B
Clase 3B	La visión directa del haz es siempre peligrosa , mientras que la reflexión difusa es segura
Clase 4	Exposición directa de ojos y piel siempre es peligrosa y la reflexión difusa normalmente también. Pueden originar incendios

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL para LASER

- UNE-EN 207:99. Gafas protección láser
- UNE-EN 208:99. Gafas protección de ajuste láser y Sistemas láser
- UNE-EN 207/A1 y UNE-EN 207/A1/AC:2004.
- Filtros y protectores de ojos contra la radiación láser



CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS



CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

- **CÁNCER** (mecanismo incierto)
 - Ligero aumento de leucemias y tumores SNC
- **EMBARAZO**
 - Consecuencias adversas y cáncer infantil tras exposición materna.
 - Estudios experimentales, no concluyentes.
- **REACCIONES NEUROLÓGICAS y del COMPORTAMIENTO**
 - Bradicardia.
 - Molestias difusas faciales (enrojecimiento, calor, tirantez,...).
 - Cefaleas, mareos, fallos de memoria, depresión. Alt. EEG.

CEM: a INVESTIGAR:



- Mecanismos de acción:
 - Reducción nocturna del nivel de melatonina inducida por CEM.
 - Presencia de cristales de magnetita en tejidos humanos

CEM: EFECTOS BIOLÓGICOS

- **A CORTO PLAZO:**
 - Calentamiento.
 - Estimulación de nervios periféricos y músculos.
 - Efectos en marcapasos, prótesis metálicas, implantes.
 - Visión borrosa.
- **A LARGO PLAZO**
 - Influencia en el sistema hormonal
 - Debilitamiento del sistema inmune
 - Riesgo de cáncer

CAMPOS de RADIOFRECUENCIA MICROONDAS

- Emisiones de radio y TV, telefonía, telefonía móvil, radar, radiocomunicación, calentadores y monitores de ordenador. Diatermia. Onda corta.
- **EFFECTOS BIOLÓGICOS:** Por calentamiento en profundidad, no detectada por la piel (los sensores térmicos están en superficie y los campos de RF actúan y calientan zonas profundas).
- **TELÉFONOS MÓVILES:** Parte de la energía radiada es absorbida por la cabeza. No hay pruebas de cáncer cerebral en humanos.
- Estaciones **base** de telefonía móvil: Sin datos concluyentes.



RADIACIONES NO IONIZANTES

LEGISLACIÓN

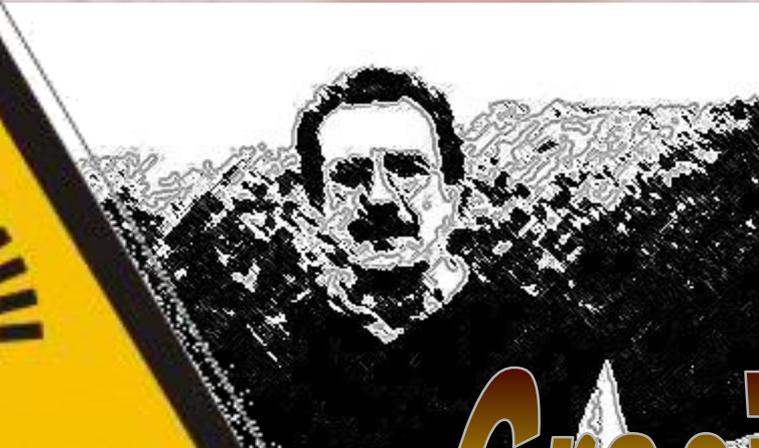


- **R.D. 1066/2001** de 28 de Septiembre: Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- **Orden CTE/23/2002** de 11 de Enero: Condiciones para los operadores de servicios de radiocomunicaciones.
- **Directivas Comunitarias 98/34/CE y 98/48/CE**: Normas y reglamentaciones técnicas.
- **Directiva 2004/40/CE (29/04/04)**: Protección a los trabajadores
- **R.D. 1002/2002**, de 27 de Septiembre por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas.

SEÑALIZACIÓN RADIACIONES NO IONIZANTES

R.D. 485/97 SEÑALIZACIÓN





Gracias