

EL FUTURO ES HUMANO

PLAN NACIONAL

Multimodal 2025

Fórmulas para la vida

Valores + Emociones + Competencias

Respeto + Alegría + Aprendizaje

02



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma 5.0



educa



comunica

EL FUTURO ES HUMANO

Comunidad Nacional de Conocimiento para

La Prevención de Peligros Físicos

Fórmulas para la vida

Valores + Emociones + Competencias

Lealtad + Alegría + Gestión del tiempo



Positiva Prevención



Hacienda

SESIÓN 5: PELIGROS FÍSICOS GENERADOS POR ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA - RADIACIONES NO IONIZANTES - EJEMPLOS



JORGE ANDRES CRUZ LAVERDE

COMUNIDAD NACIONAL DE CONOCIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE PELIGROS FÍSICOS

 jorgeandrescruzl@gmail.com

 310 232 4055

INGENIERO QUIMICO ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CON MÁS DE 15 AÑOS DE EXPERIENCIA EN ACTIVIDADES DE HIGIENE INDUSTRIAL. GERENTE DE LA FIRMA SISOMAC ESPECIALIZADA EN MEDICIONES AMBIENTALES DE TIPO OCUPACIONAL, DOCENTE UNIVERSITARIO DE DIVERSAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS A NIVEL NACIONAL EN NIVELES DE PREGRADO Y POSGRADO.



Ruta de conocimiento



EVALUÉMONOS



Fórmulas para la vida

Valores + Emociones + Competencias

Respeto + Gratitud + Ética y sostenibilidad

“No hay mejor política en la sociedad que perseguir la salud y la seguridad de su gente”

Ralph Nader

CONTENIDO

01 Contexto sobre peligros físicos –
energías Electromagnéticas –
Radiaciones No Ionizantes

02 Tipos de Energías
Electromagnéticas No Ionizantes
que pueden estar presentes en los
ambientes laborales

03 tipos de Medición, análisis de
Resultados, controles, aplicables

04 Iluminación, Mediciones, análisis de
Resultados, controles



OBJETIVOS

01

Identificar las características de los peligros físicos producidos por energías Electromagnéticas No ionizantes

02

Identificar los diferentes tipos de Radiaciones No Ionizantes presentes en los ambientes Laborales

03

Identificar las, formas de evaluación, análisis y control de las Radiaciones No Ionizantes

04

Identificar las, características de la Iluminación, Evaluación y Controles

PELIGROS FISICOS

Son distintas formas de energías que generadas por fuentes concretas, pueden afectar a los trabajadores sometidos a ellas. Estas energías pueden ser mecánicas, térmicas o electromagnéticas, provocando efectos muy distintos entre sí.



CLASES DE PELIGROS GTC-45 (VERSION 2012)

Descripción	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
	Virus	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	Postura (prologada mantenida, forzada, antigraavitacionales)	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
	Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
	Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Movimiento repetitivo	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Vendaval
	Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
	Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona tarea (conocimientos, habilidades con relación a la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización)		Accidentes de tránsito	Derrumbe
	Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)		Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)
	Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta infraroja)	Material particulado			Trabajo en Alturas	
	Fluidos o excrementos					Espacios Confinados	

CLASES DE PELIGROS HIGIENICOS FISICOS

TIPO DE ENERGIA	TIPO DE PELIGRO	CLASE
MECANICA	RUIDO	Continuo o estacionario
		Intermitente
		Impacto o impulso
		Ultrasonido
		Infrasonido
	VIBRACION	Cuerpo entero
		Mano brazo
	PRESIONES EXTREMAS	Ambiente hiperbarico
		Ambiente hipobarico
TERMICA	ESTRÉS TERMICO POR CALOR	
	ESTRÉS TERMICO POR FRIO	
	CONFORT TERMICO	(FACTOR DE CONFORT)
ELECTROMAGNETICA	RADIACIONES NO IONIZANTES	Ultra Violeta
		Visible
		Infrarroja
		Microondas
		Radiofrecuencia
		Campos Electricos
		Campos Magneticos
	RADIACIONES IONIZANTES	Radiación X
		Radiación γ
		Particulas α
		Particulas β
		Neutrones

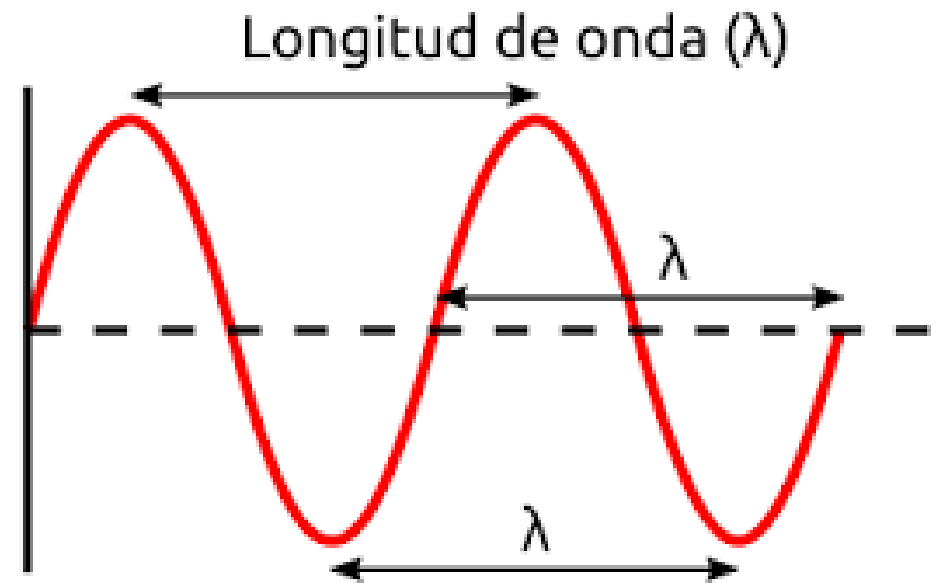
RADIACION ELECTROMAGNICA

Es la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material.

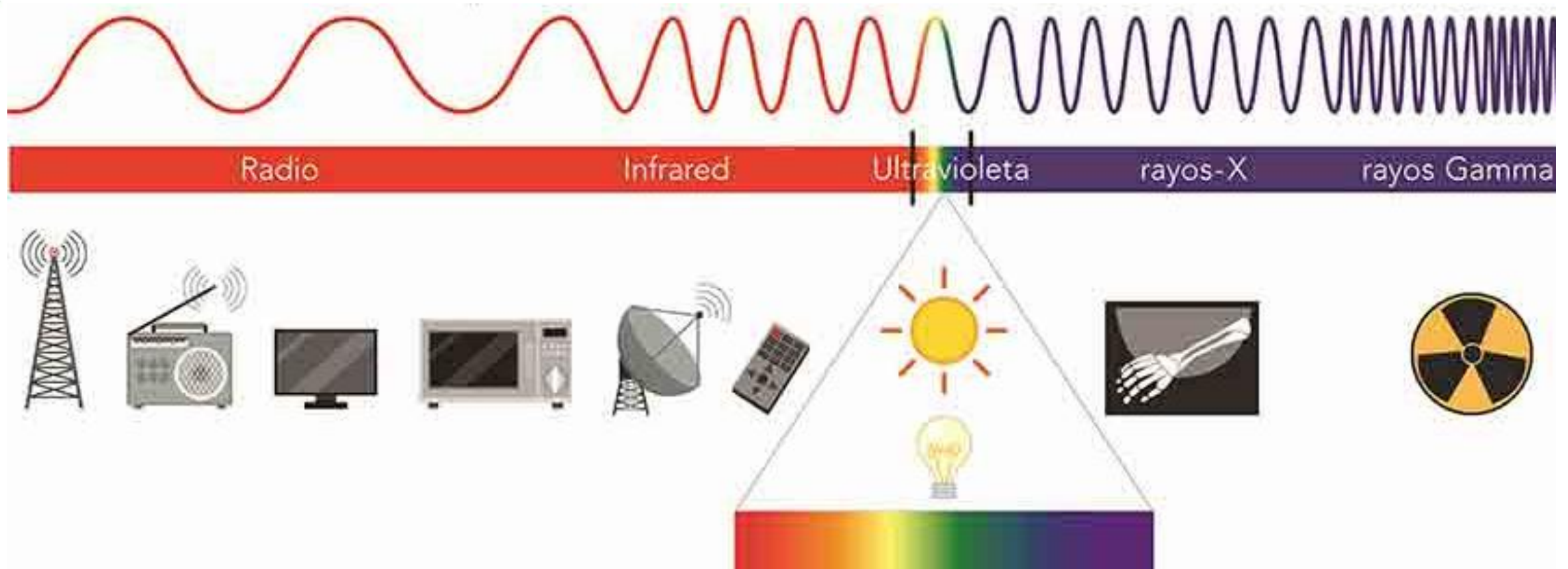


LONGITUD DE ONDA

La longitud de una onda es el período espacial de la misma, es decir, la distancia a la que se repite la forma de la onda. Normalmente se consideran dos puntos consecutivos que poseen la misma fase: dos máximos, dos mínimos, dos cruces por cero (en el mismo sentido).



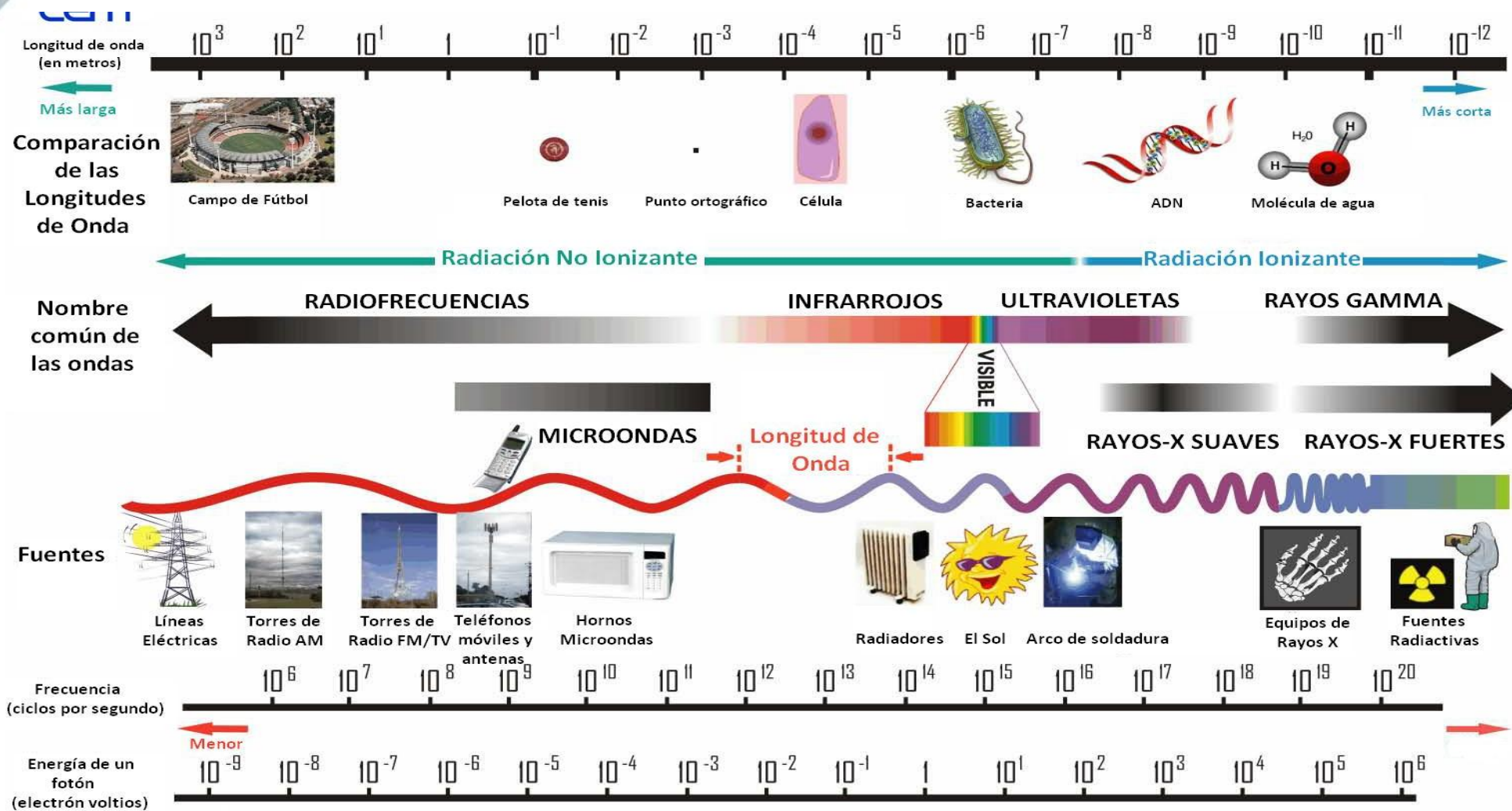
ESPECTRO ELECTROMAGNETICO



RADIACION NO IONIZANTES

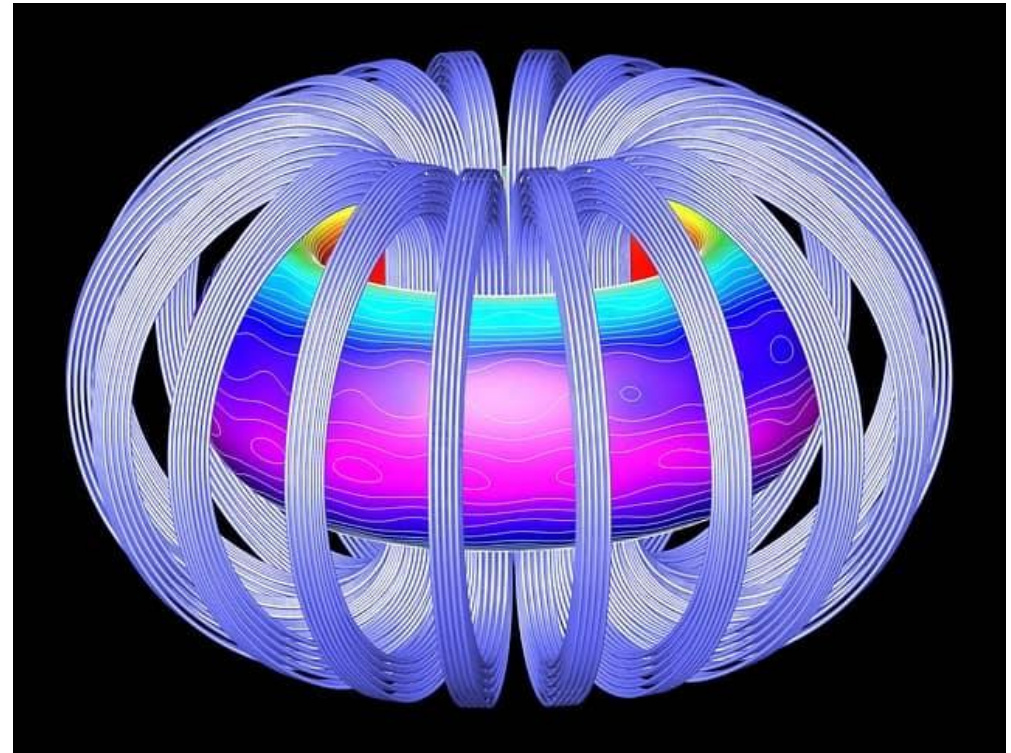
Se entiende por radiación no ionizante aquella onda o partícula que no es capaz de arrancar electrones de la materia que ilumina produciendo, como mucho, excitaciones electrónicas.





CAMPOS ELECTRICOS Y ELECTROMAGNETICOS

Son una combinación de campos de fuerza eléctricos y magnéticos invisibles. Tienen lugar tanto de forma natural como debido a la actividad humana.



Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

14.3 VALORES LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

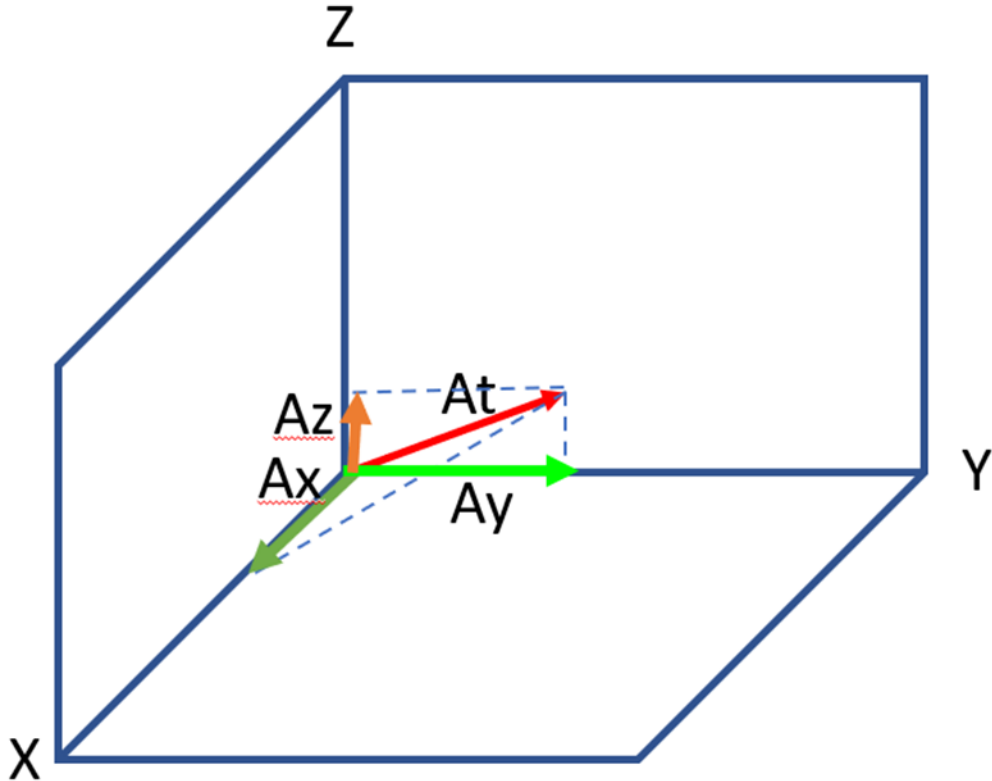
Para el caso de las instalaciones objeto de este reglamento, las personas que por sus actividades están expuestas a campos electromagnéticos o el público en general, no debe ser sometido a campos que superen los valores establecidos en la Tabla 14.1.

TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO(kV/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (μ T)
Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas.	8,3	1000
Exposición del público en general hasta ocho horas continuas	4,16	200

Tabla 14.1 Valores límites de exposición a campos electromagnéticos.

Nota: La población expuesta ocupacionalmente consiste de adultos que generalmente están expuestos a campos electromagnéticos bajo condiciones conocidas y que son entrenados para estar conscientes del riesgo potencial y para tomar las protecciones adecuadas. En contraste, el público en general comprende individuos de todas las edades y de estados de salud variables, y puede incluir grupos o individuos particularmente susceptibles. En muchos casos no están conscientes de sus exposición a los CEM."

MEDICION CAMPOS ELECTRICOS Y ELECTROMAGNETICOS



FUENTES



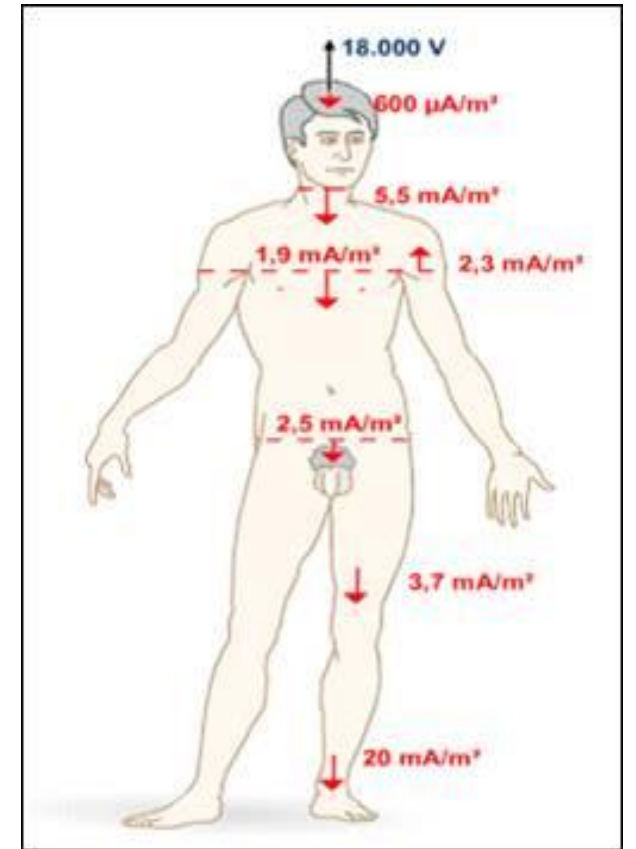
FUENTES



EFECTOS EN LA SALUD

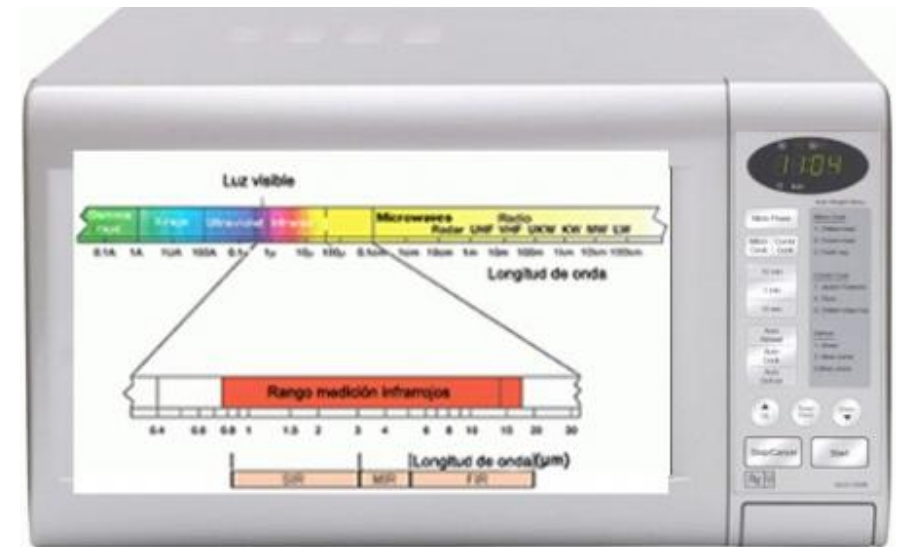
El organismo humano, igual que el de los otros seres vivos, posee una estructura que funciona gracias a la acción de corrientes eléctricas y magnéticas muy débiles. Por esta razón los campos electromagnéticos de origen artificial pueden llegar a provocar, a medio y largo plazo, graves enfermedades en el cuerpo humano.

La mayoría de los estudios llevados a término concluyen que la exposición continuada a campos electromagnéticos elevados comporta efectos como el cansancio crónico o la aparición de enfermedades diversas como el insomnio, dolores de cabeza frecuentes, pérdida de reflejos, falta de concentración, etc.



MICROONDAS

Son las ondas electromagnéticas; generalmente entre 300 MHz y 30 GHz, que supone un período de oscilación de 3 s (3×10^{-9} s) a 33 s (33×10^{-12} s) y una longitud de onda en el rango de 10 mm a 1 m.



VALORES LIMITES PERMISIBLES

2025

TLVs® and BEIs®

Based on the Documentation of the

Threshold Limit Values

for Chemical Substances and Physical Agents

&

Biological Exposure Indices

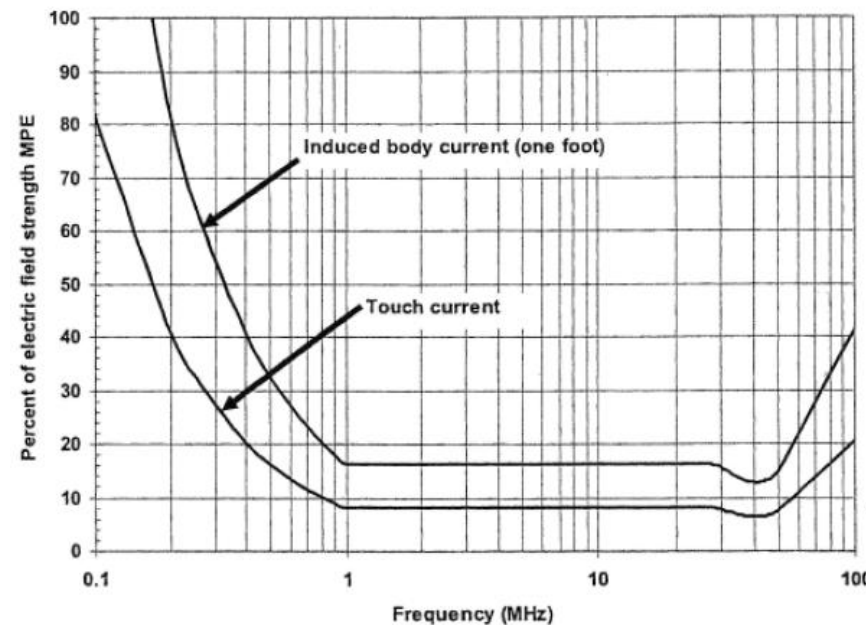


FIGURE 2. Percent of electric field strength TLVs® below which induced and contact current limits are *not* required from 0.1 to 100 MHz. (From IEEE Std. C95.1 – 2005a. Copyright © IEEE. All Rights Reserved).

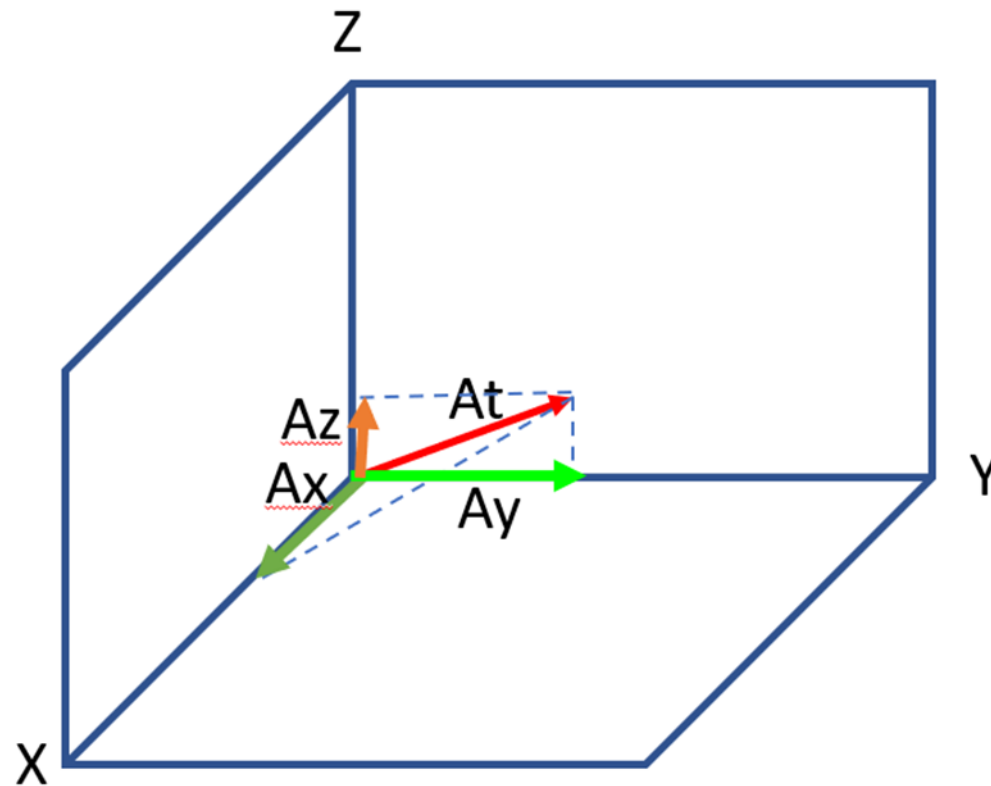
TABLE 2. Major Frequency Ranges Covered by the TLV®

	Part A – Frequency Range			
	30 kHz– 100 kHz	100 kHz– 100 MHz	100 MHz– 300 MHz* 300 GHz	300 MHz– 300 GHz
Electric Field	X	X	X	
Magnetic Field	X	X	X	
Power Density			X	X
Contact Current	X	X†		
	Part B – Hazard Mechanism			
	Electrical stimulation	Thermal	Thermal	
Typical cause of injury	Contact current (current introduced into body from touching a charged conductor)	Contact current / possible RF heating of deeper tissues	RF heating of tissues	
Typical injury	Electric shock (sometimes burns)	Burns (can be deep in tissue) Excessive whole body heating/ heat stress		
Example sources with potential overexposure	AM radio transmission tower	RF heat sealers and FM transmitting antennae	High-powered broadcasting transmitting antennae (e.g., TV)	Industrial microwave heating equipment, high-powered transmitting antennae

*Power density measurements should be made in the far field of the source; otherwise, measurements should be made of electric and magnetic field as appropriate.

† Measure contact current if the electric field is greater than the % of E-TLV® for that frequency (see Figure 2).

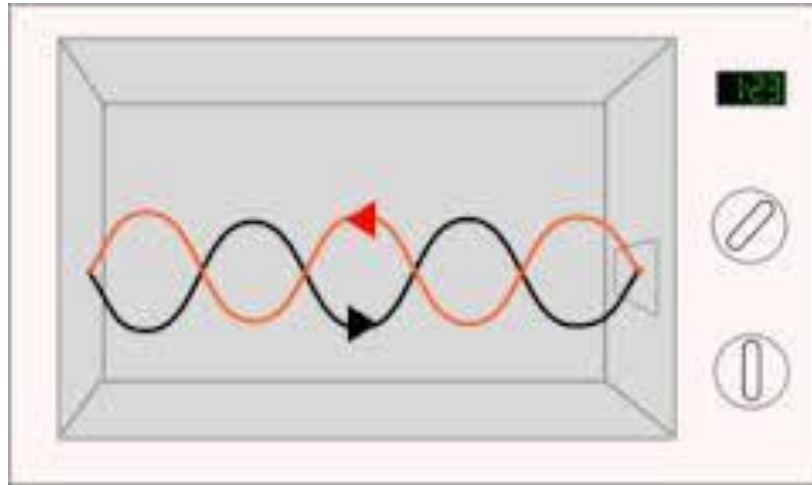
MEDICION DE INTENIDAD DE ONDAS DE MICROONDAS



Hz High frequency electromagnetic wave detector



AMBITOS LABORALES DE USO



EFECTOS EN LA SALUD

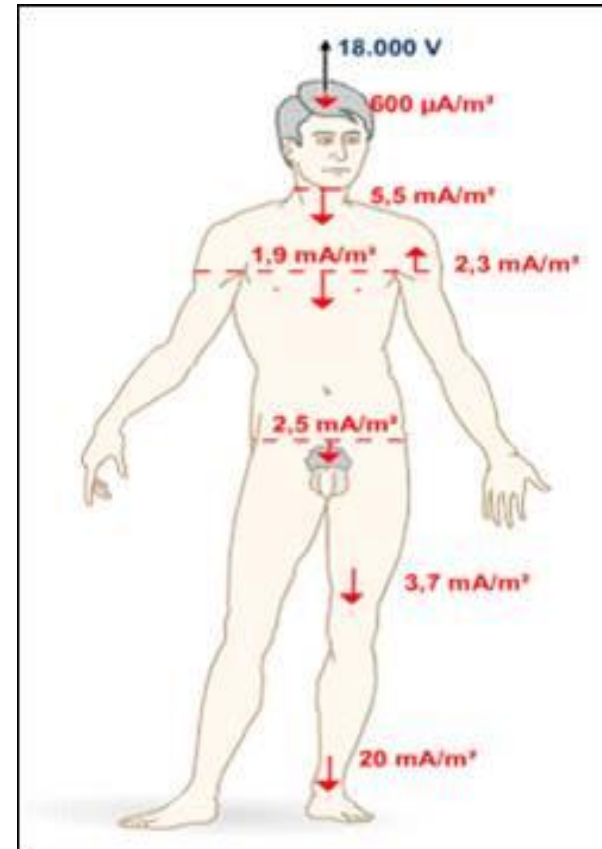
Aumento temperatura

Desequilibrio (Vértigo)

Desordenes Celulares

Desaliento – Cansancio

Fatiga



INFRARROJO

La radiación infrarroja, o radiación IR es un tipo de radiación electromagnética, de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Por ello, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Su rango de longitudes de onda va desde unos 0,7 hasta los 1000 micrómetros.¹ La radiación infrarroja es emitida por cualquier cuerpo cuya temperatura sea mayor que 0 Kelvin, es decir, $-273,15$ grados Celsius.

VALORES LIMITES PERMISIBLES

2025

TLVs® and BEIs®

Based on the Documentation of the

Threshold Limit Values

for Chemical Substances and Physical Agents

&

Biological Exposure Indices



TABLE 1. Example Sources of Non-Laser Optical Radiation and Applicable TLVs®

Source Type*	Arc Sources	Discharge Lamps	Fluorescent Lamps and LEDs	Thermal Sources	Germicidal Lamps
	Arc welding; Arc lamps; Xenon-arc searchlights		White-light and "black-light" fluorescent lamps; Visible or UV-A LEDs	Hot and molten metals; Gas welding; Incandescent lamps; IR LEDs	Low-pressure mercury discharge lamps; UV-B and UV-C lamps and LEDs
Ultraviolet See UV TLV®	♦♦	♦	♦		♦♦
Blue-Light See LNIR Section 1	♦♦	♦♦	♦		
IR Cornea/Lens See LNIR Section 2	♦	♦		♦♦	
Infrared Retina See LNIR Section 3	f	f		♦	
Retinal Thermal See LNIR Section 4	M				

♦♦ – Likely

♦ – Possible

f – Applicable when filtered lamp blocks visible emission

M – Only if magnified source size (e.g., searchlight or projection optics)

*A special type of diode emitter, the super-luminescent diode (SLD), although not a laser, should be assessed with the laser TLV®.

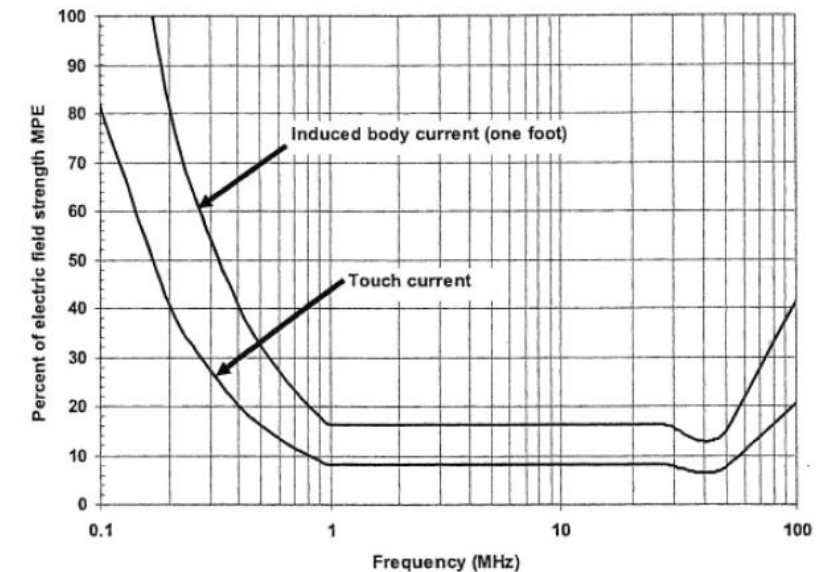
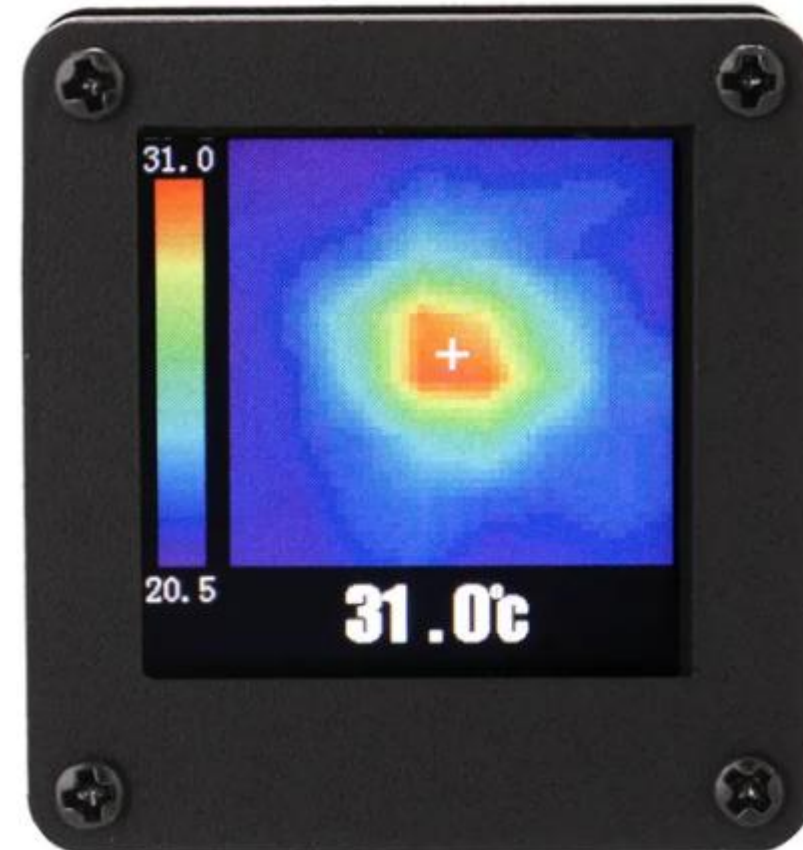
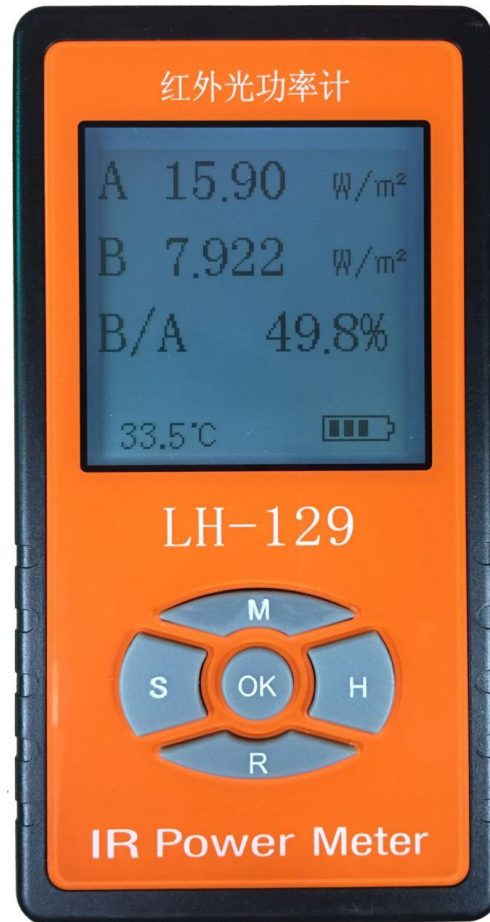


FIGURE 2. Percent of electric field strength TLVs® below which induced and contact current limits are *not* required from 0.1 to 100 MHz. (From IEEE Std. C95.1 – 2005a. Copyright © IEEE. All Rights Reserved).

MEDICION DE INFRARROJO



AMBITOS LABORALES DE USO

Equipos de visión nocturna.

Mandos a distancia.

Transmisión digital por infrarrojo.

Estudio espectroscópico en astronomía.

Vigilancia y seguridad.



EFFECTOS EN LA SALUD

Aumento temperatura

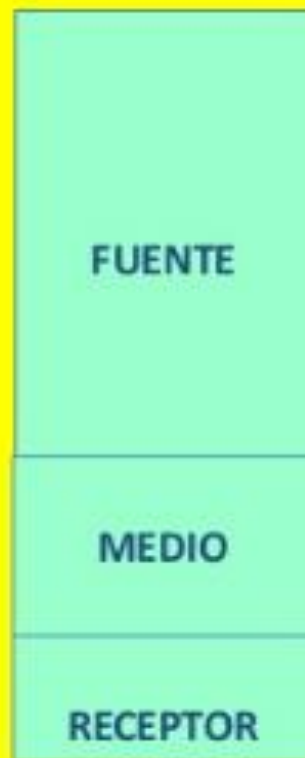
Quemaduras

Efectos ópticos



JERARQUÍA DE LOS CONTROLES

RAIZ DEL PELIGRO



MÁS EFECTIVO



MENOS EFECTIVO

ELIMINACION



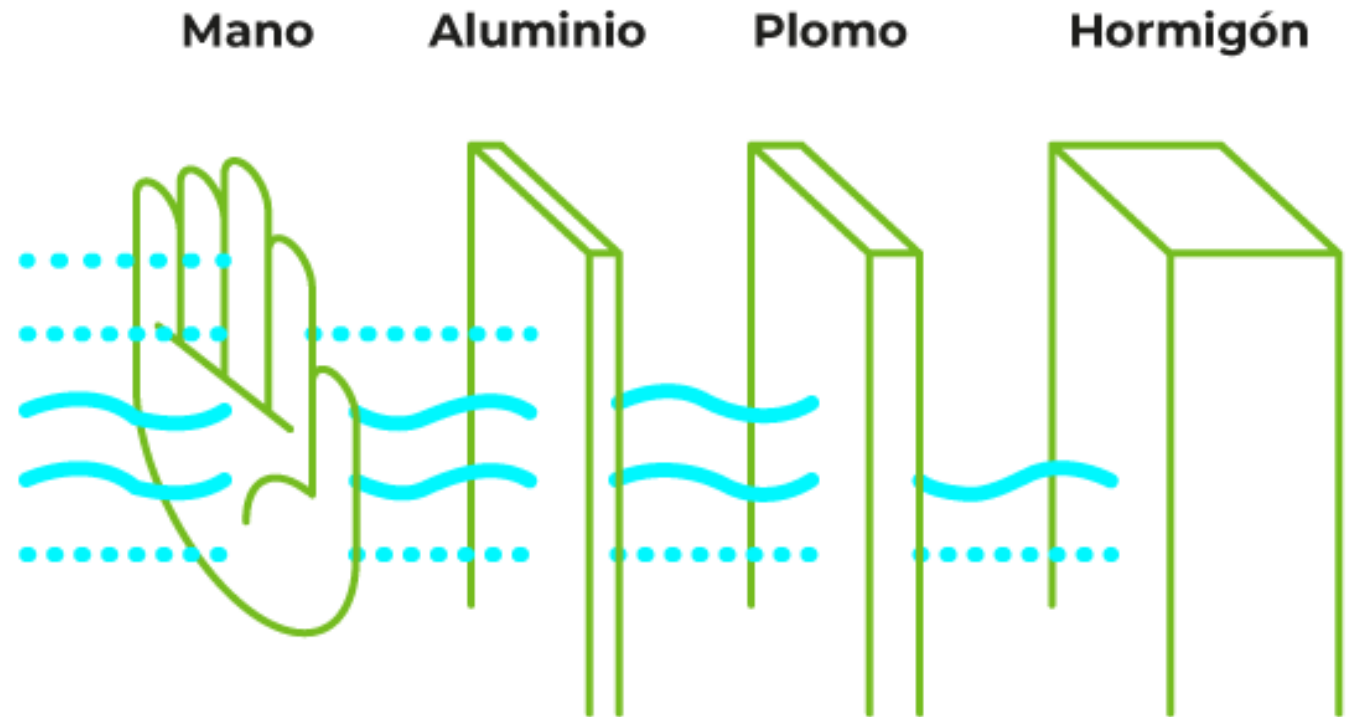
SUSTITUCION



CONTROLES DE INGENIERIA

Barreras físicas

Distanciamiento



CONTROLES ADMINISTRATIVOS

Exámenes médicos (cuadro hemático)

Entrenamiento

Vigilancia tiempos de exposición

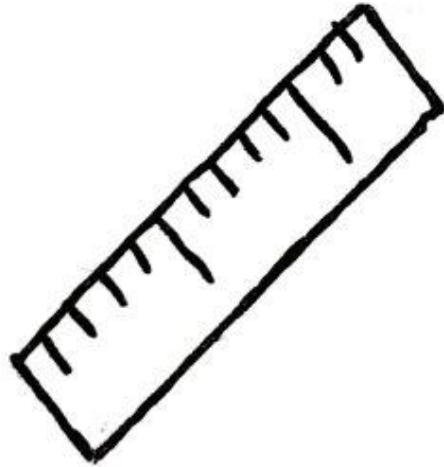
Inducción a la exposición



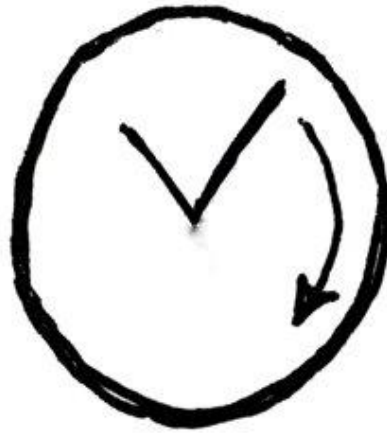
Elementos de Protección Personal



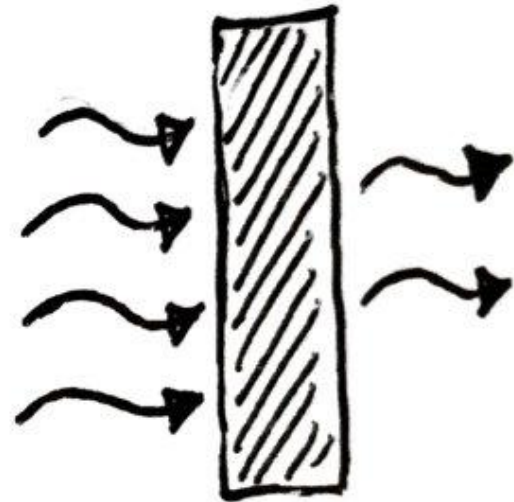
PROTECCIÓN FRENTE A LA RADIACIÓN



+ DISTANCIA
- DOSIS



- TIEMPO
- DOSIS

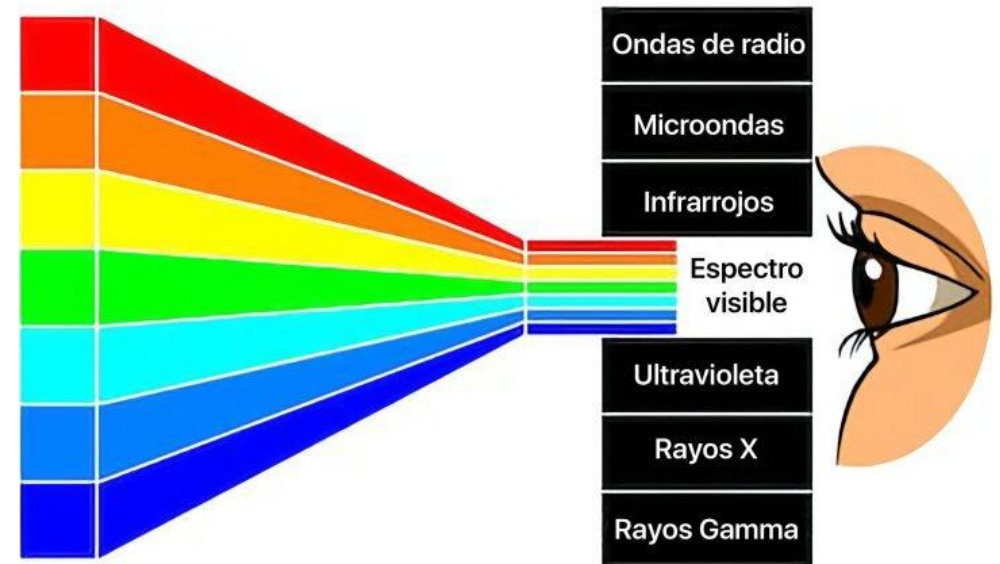


+ BLINDAJE
- DOSIS

LUZ VISIBLE

La luz es una radiación electromagnética a la que es sensible el ojo humano, es decir una radiación con longitud de onda (λ) de 380 a 760 nm. La máxima sensibilidad del ojo se da a una λ de 555 nm.

No se produce sensación alguna de luz en el ojo normal a λ 's menores (ultravioleta) o mayores (infrarrojo).



Finalidad de la iluminación

Es no solo hacer visible la tarea a realizar, sino hacerla fácilmente visible, además de contribuir al aspecto de la estancia, que debe responder a los fines para los que esta proyectada

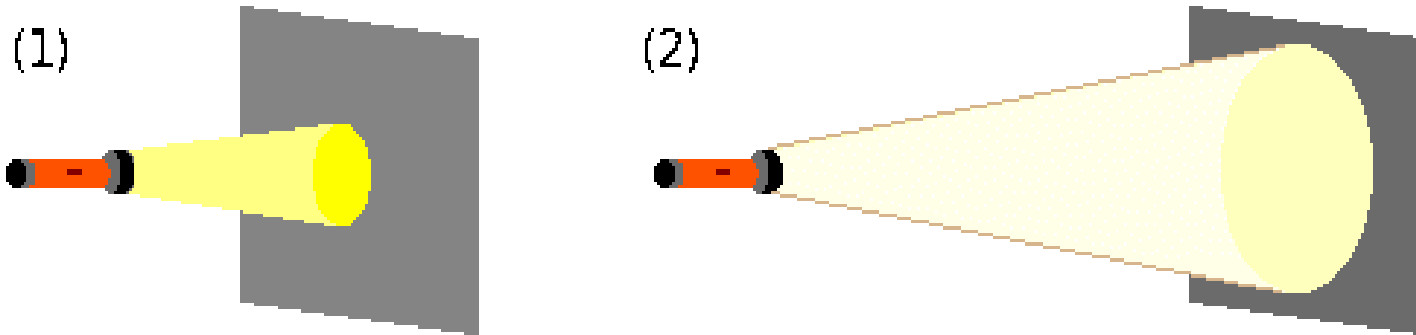


EVALUACION DE LA ILUMINACION



Cantidades y unidades

- Iluminación: Flujo luminoso que cae en unidad de superficie; lux (lx, E), que es igual a lm/m^2



Concepto de iluminancia.

LUXOMETRO



NIVELES DE REFERENCIA

Se toma como parámetro las tablas de Requisitos de Iluminación Según Actividad de la norma UNE 12464-1, adaptados por la legislación colombiana en la Resolución No. 40150 de mayo 3 de 2024 bajo el Libro 3 – Instalaciones de Sistemas de Iluminación del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, publicado por el Ministerio de Minas y Energía.

NIVELES DE REFERENCIA

Ref.	Tipo de tarea o área de actividad	Luminancia Media $\bar{E}_m$ (Lx)	Uniformidad U_o	UGR
26. Oficinas				
26,1	Área de copiado, impresión, etc.	300	0,40	19
26,2	Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500	0,60	19
26,3	Dibujo técnico	750	0,70	16
26,4	Estaciones de trabajo CAD	500	0,60	19
26,5,1	Salas de conferencias y reuniones	500	0,60	19
26,5,2	Mesa de conferencias	500	0,60	19
26,6	Recepción	300	0,60	22
26,7	Área de archivo	200	0,40	25

INFORMES DE ILUMINACION

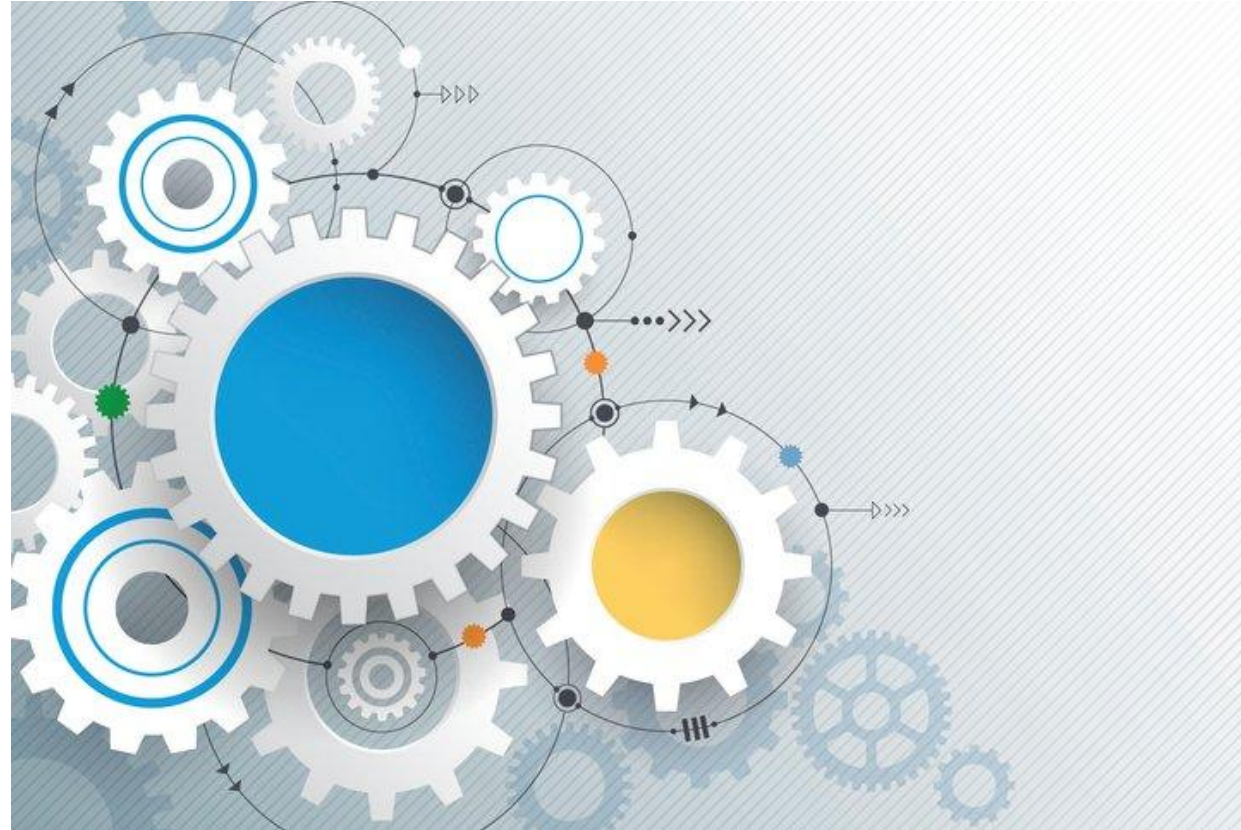
Se debe elaborar y mantener un reporte que contenga la información obtenida en el reconocimiento, los documentos que lo complementen, los datos obtenidos durante la evaluación y al menos la siguiente información:

- Informe descriptivo de las condiciones normales de operación
- Descripciones del proceso
- Descripción de las instalaciones
- Puestos de trabajo evaluados
- Plano de distribución del área evaluada, con los puntos de medición.
- Resultados de la medición de los niveles de iluminación.

INFORMES DE ILUMINACION

- Comparación e interpretación de los resultados obtenidos, contra lo establecido en la norma.
- Hora en que se efectuaron las mediciones.
- Programa de mantenimiento que se lleva acabo.
- Copia del documento que avale la calibración del Luxómetro.
- Conclusión técnica del estudio.
- Las medidas de control a desarrollar y el programa de implantación.
- Nombre y firma del responsable del estudio.

CONTROLES



FUENTES LUMINICAS - LUMINARIAS



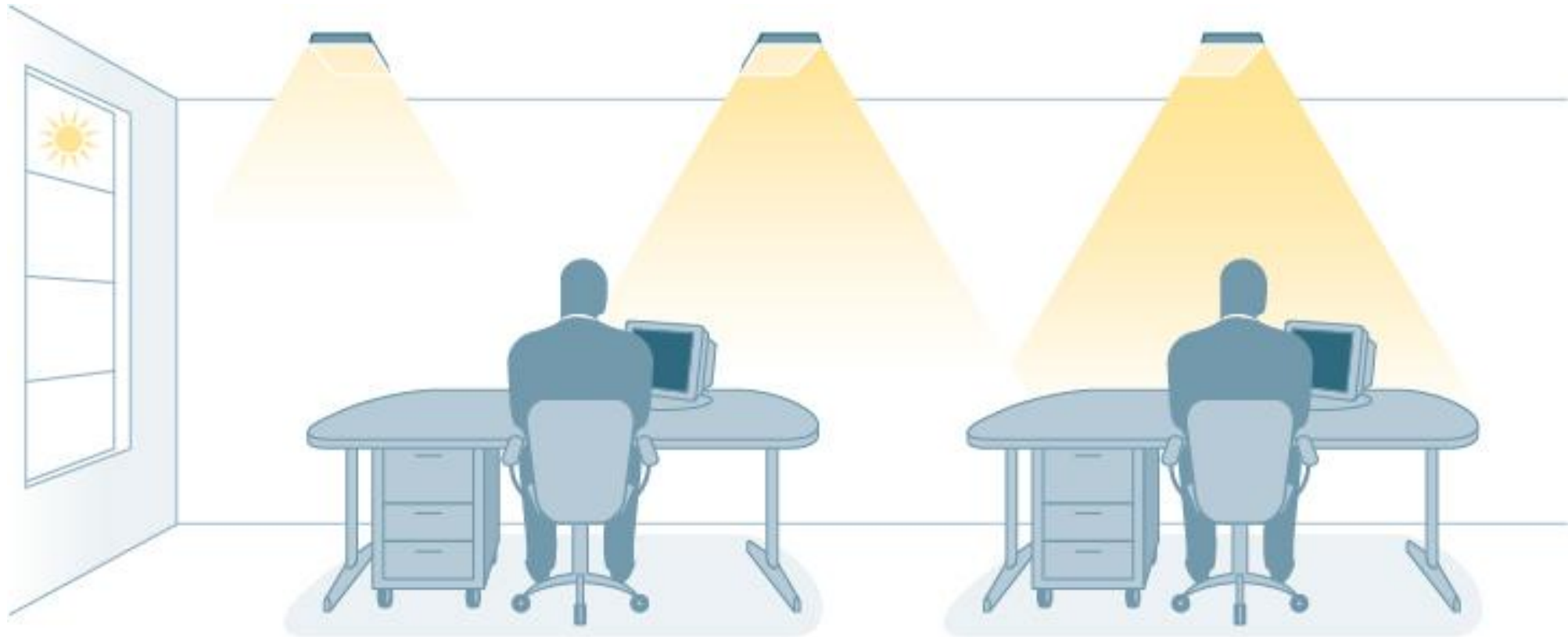
FUENTES LUMINICAS - LUMINARIAS



FUENTES LUMINICAS - LUMINARIAS



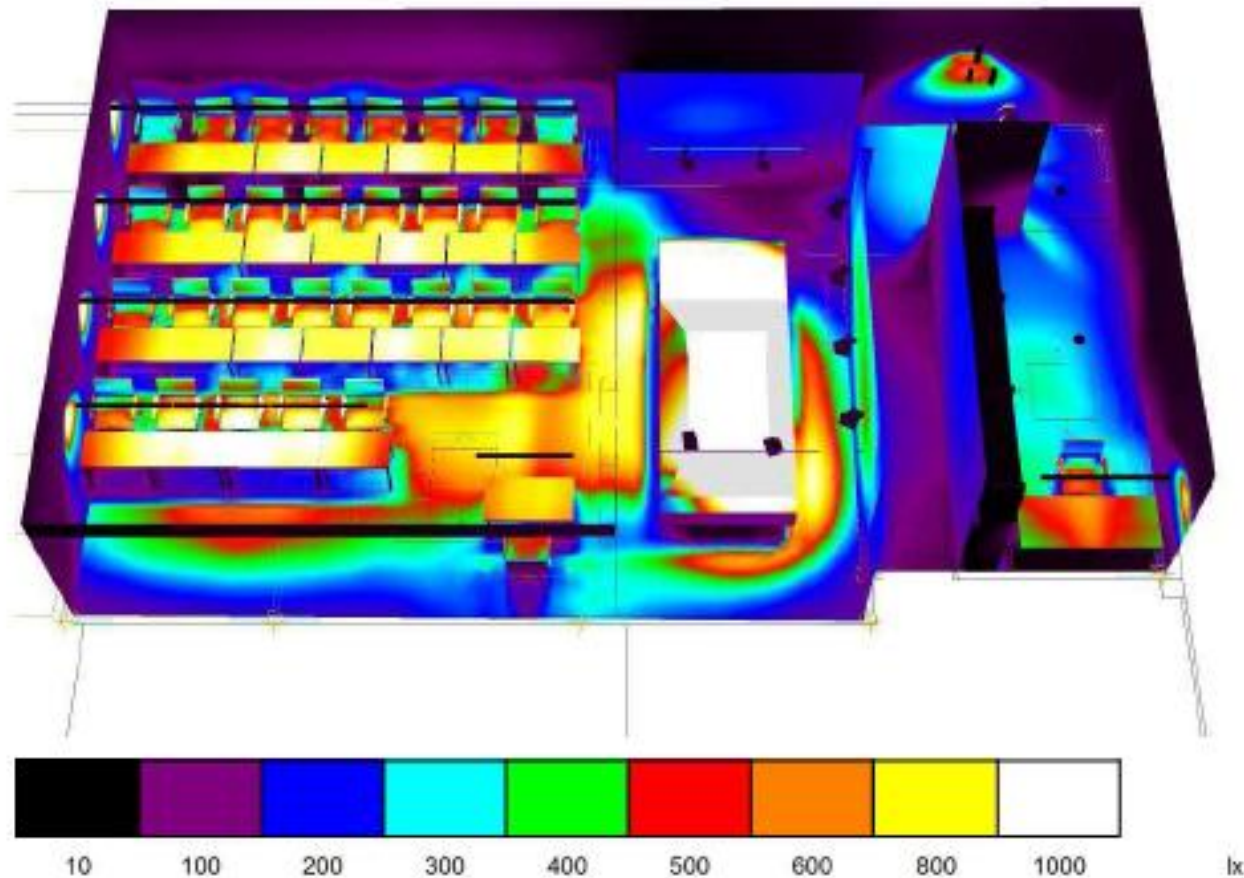
FOCALIZACION



Diseño del puesto de trabajo en oficinas.



ADECUADO DISEÑO



CONTROLES LUZ NATURAL



CONTROLES LUZ NATURAL



BIBLIOGRAFÍA

- Wood, A. W., & Karipidis, K. (Eds.). (2016). Non-ionizing radiation protection: Summary of research and policy options. John Wiley & Sons.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST). (1989). Radiaciones no ionizantes: prevención de riesgos. Madrid: INSHT/INSST. (Disponible en línea: publicación técnica del INSST). Portal INSST
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). (1999). ICNIRP reference book / Guidelines and statements on non-ionizing radiation protection (compilación de guías y declaraciones). ICNIRP.
- Fundación Mapfre; Indalux; Integral en Prevención. (2003). Iluminación y seguridad laboral. Editorial Constitución y Leyes (Colex).
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSST). (2024). Evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo: guía práctica (versión técnica / informe). INSST.
- Ministerio de Minas y Energía. (2024, 3 de mayo). Resolución N° 40150 de 2024: Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). Diario Oficial. (Texto original modificado por la Resolución 40318/2025).



PREGUNTAS

EVALUÉMONOS



Fórmulas para la vida

Valores + Emociones + Competencias

Respeto + Gratitude + Ética y sostenibilidad

Recuerda que POSITIVA tiene para ti:



<https://posipedia.com.co/> 



Cursos virtuales



Artículos



Audios



Juegos digitales



OVAS



Guías



Mailings



Videos



¿Quieres profundizar tus conocimientos y
potenciar tus competencias en SST?

¡Capacítate y fortalece
la seguridad de tu empresa!

CURSOS

**VIRTUALES SG-SST
DE 50 Y 20 HORAS**

Escanea e insíbete



Para trabajadores de todas las empresas, áreas y sectores.

¡TE ESPERAMOS!



**descargar los certificados
de las acciones educativas**