



PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN
GESTIÓN DE AGENTES DE LA
HIGIENE OCUPACIONAL

SESION 03

ILUMINACIÓN EN AMBIENTES DE TRABAJO



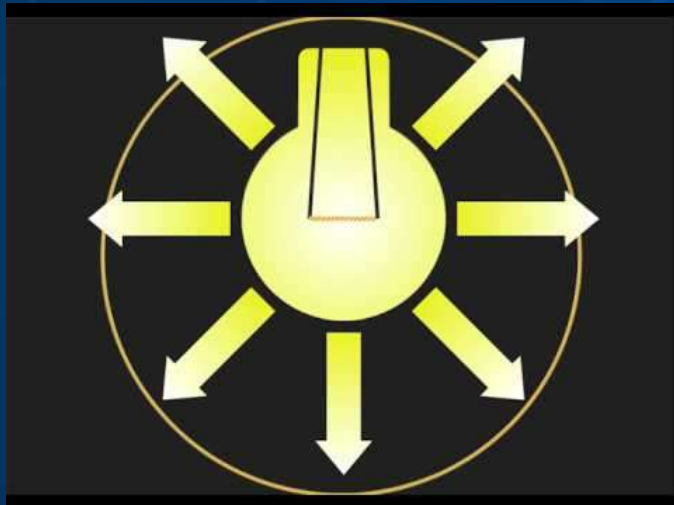
CONCEPTOS PREVIOS

FLUJO LUMINOSO (ϕ)

Es la cantidad total de luz que la fuente de luz produce en todas las direcciones en un segundo. El flujo luminoso es una variable importante a la que debemos prestar atención al elegir la iluminación. Indica la energía luminosa, que la fuente emite en 1 segundo, entonces es una forma de rendimiento.

SIMBOLO: ϕ

UNIDAD: Lumen (lm)



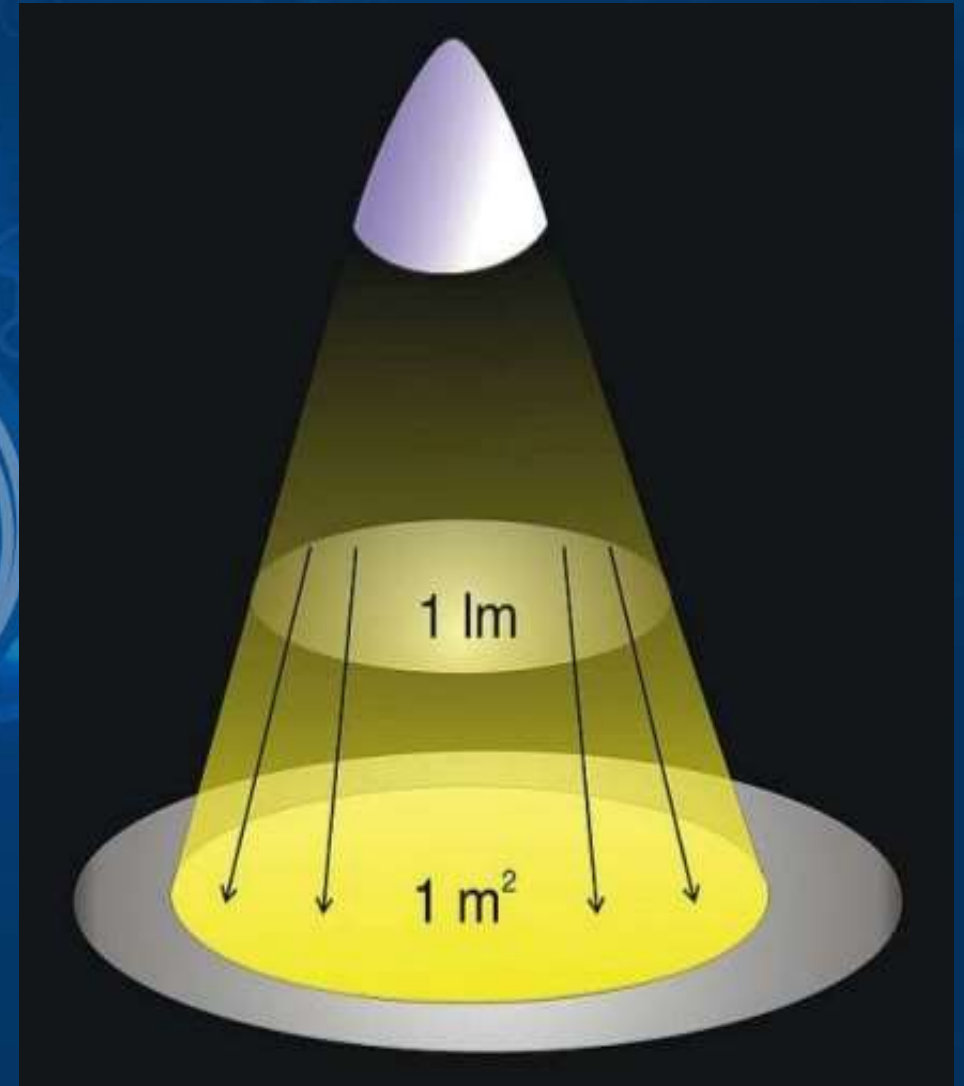
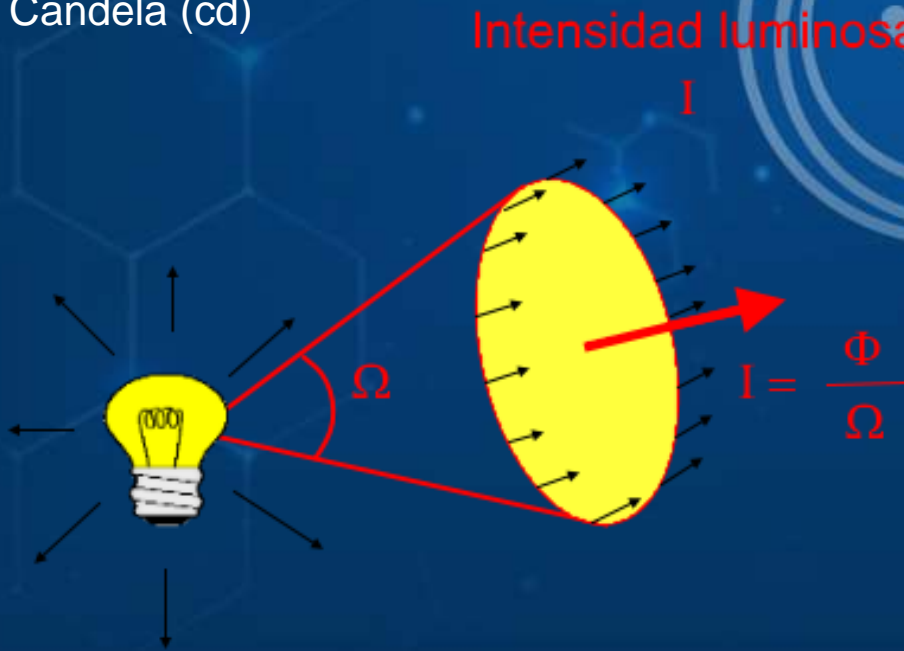
CONCEPTOS PREVIOS

INTENSIDAD LUMINOSA (I)

La intensidad luminosa es una parte del flujo luminoso que incide en un área de cierto tamaño y depende de la fuente de la luz, del ángulo de radiación y de la distancia del área medida desde la fuente. Esta es una unidad muy importante y se puede medir fácilmente usando un luxómetro.

SIMBOLO: I

UNIDAD: Candela (cd)



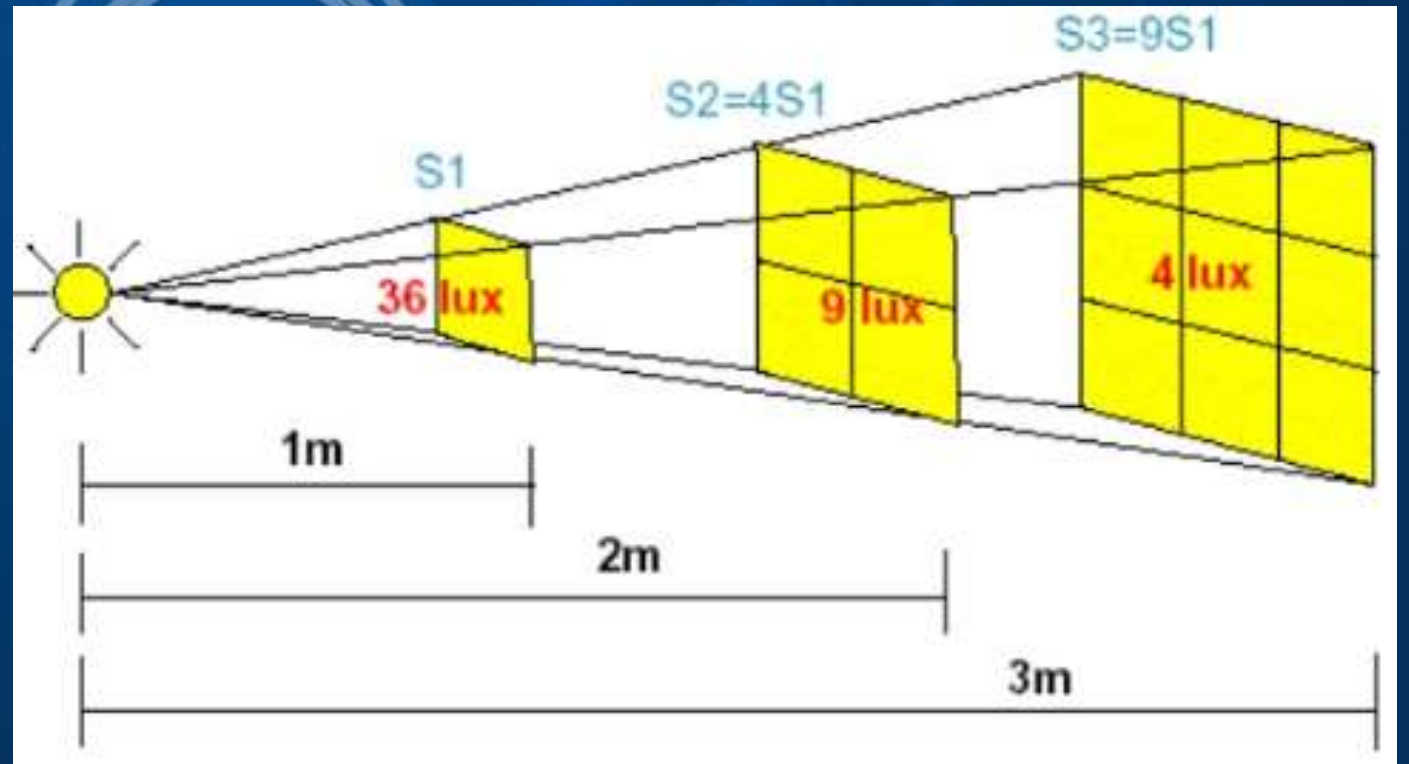
CONCEPTOS PREVIOS

ILUMINANCIA (E)

La iluminancia o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie. La Iluminancia es un término que describe la medición de la cantidad de luz cayendo (iluminando) y expandiéndose en una superficie determinada.

SIMBOLO: E

UNIDAD: Lux (lm/m^2)



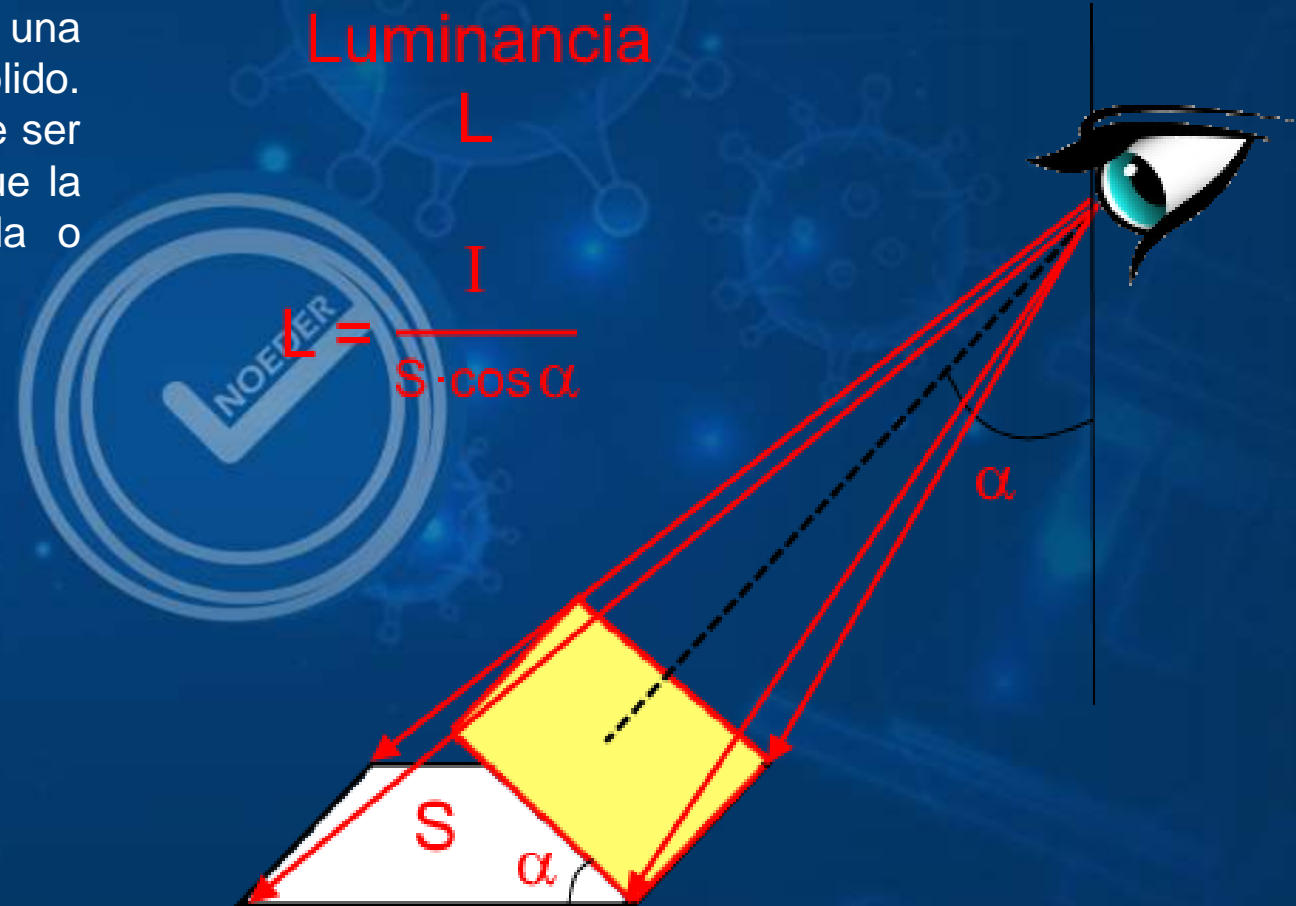
CONCEPTOS PREVIOS

LUMINANCIA (L)

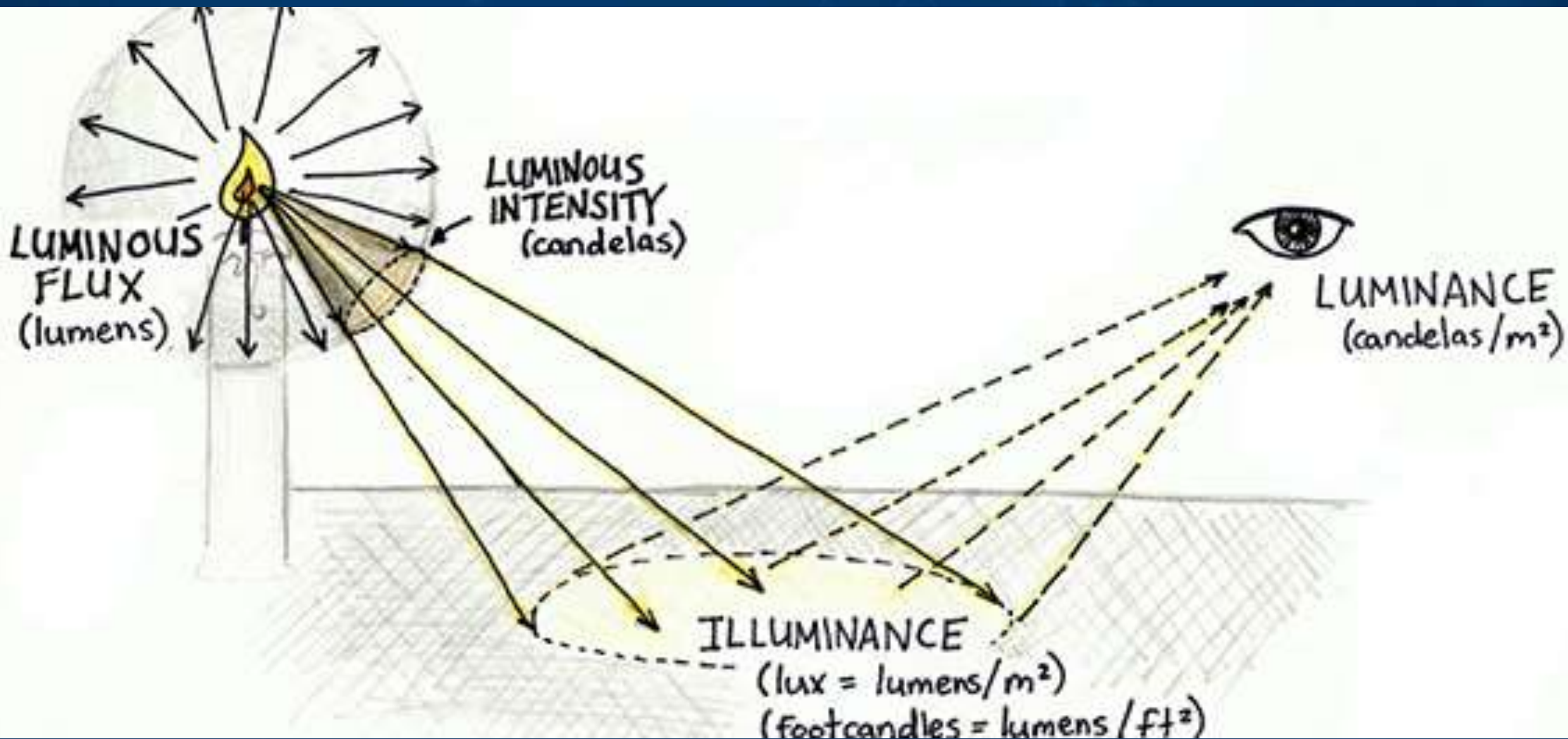
Luminancia describe la medición entre la cantidad de luz emitida, pasando por o reflejada desde una superficie particular desde un ángulo sólido. También indica cuánta energía luminosa puede ser percibida por el ojo humano. Esto significa que la luminancia indica el brillo de la luz emitida o reflejada fuera de la superficie.

SIMBOLO: L

UNIDAD: cd/m²; nt=11cd/m²



CONCEPTOS PREVIOS



Efectos de una iluminación inadecuada

Afecciones en los ojos

- Fatiga ocular
 - Cansancio
 - Dolor de cabeza
 - Estrés
 - Accidentes
- ❖ Trastornos oculares como dolor e inflamación en los párpados, fatiga visual, pesadez, lagrimeo, enrojecimiento, irritación, e incluso visión alterada.
 - ❖ Dolores de cabeza ocasionales y jaquecas.
 - ❖ Falta de energía y agotamiento causado por la iluminación. El trabajador se levanta con energías y las pierde fácilmente.
 - ❖ Arteritis temporal.
 - ❖ Algunos padecimientos más severos como neuritis óptica, celulitis orbitaria, escleritis, enfermedad tiroidea, enfermedades neurológicas.
 - ❖ Falta de concentración y de productividad, baja atención y desánimo.

CONCEPTOS PREVIOS

Niveles de intensidad de iluminación inadecuada

CONTRASTE



REFLEJO



ENCANDILAMIENTO



IDENTIFICACIÓN DE LA FALTA DE ILUMINACIÓN



EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

MEDICIÓN: Equipos de medición de la iluminación



Calibrar al menos 1 vez/año



EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

Pasos para realizar una adecuada medición con el luxómetro

Asegurarse que el valor esté en cero

Seleccionar la unidad de medida (lux)

Seleccionar el rango de medición
0 – 2 000 lux
2 000 – 20 000 lux
20 000 – 50 000 lux

En ocasiones seleccionar el tipo de lámpara

Esperar un aproximado de 5 minutos para realizar la medición

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Uso de estándares

APRUEBAN LA NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGNÓMICO

Lima,

VISTOS: El Oficio N° 2042-2008-MTPE/2 del Despacho del Vice Ministro de Trabajo, y el Oficio N° 089-2008-MTPE/212.4 de la Dirección de Protección del Menor y de la Seguridad y Salud en el Trabajo; y,

CONSIDERANDO:

Que, el literal o) del artículo 5º de la Ley N° 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, señala que el Sector Trabajo tiene como atribuciones definir, concertar, coordinar, dirigir, supervisar y evaluar la política de higiene y seguridad ocupacional, y establecer las normas de prevención y protección contra riesgos ocupacionales que aseguren la salud integral de los trabajadores, en aras del mejoramiento de las condiciones y el medio ambiente de trabajo;

Que, la Octava Disposición Transitoria del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece que el Registro de Monitoreo de Agentes y Factores de Riesgo Disergnómico será obligatorio una vez que se apruebe el instrumento para el monitoreo de agentes y factores de riesgo disergnómico, por lo que se hace necesario contar con un procedimiento de evaluación de los aspectos ergonómicos;

Que, el Sector ha procedido a la elaboración de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergnómico, con la finalidad que las empresas puedan aplicarlas en sus diferentes áreas y puestos de trabajo, así como a sus respectivas tareas, contribuyendo de esa forma al bienestar físico, mental y social del trabajador;

Que, en mérito a lo expuesto en los párrafos precedentes, es necesario emitir el acto administrativo que apruebe la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergnómico, en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR;

Con las visiones del Vice Ministro de Trabajo y del Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8º de la Ley N° 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, los artículos 11º y 52º literal d) de su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Resolución Ministerial N° 173-2002-TR y sus modificaciones, y el artículo 25º numeral 9) de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar la "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergnómico", en mérito a los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución ministerial, que en anexo forma parte de la misma.

Artículo 2º.- La Autoridad Administrativa de Trabajo, es responsable de velar por el cumplimiento de la presente Norma

Artículo 3º.- El anexo de la presente Norma deberá ser registrada en el Portal del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, www.mtpe.gob.pe, dentro de los dos días siguientes de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, siendo responsable de su cumplimiento la Oficina General de Estadística e Informática.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

RM 375 – 2008 – TR

Martes 20 de diciembre de 2008. DIARIO OFICIAL. (Primera Sección)

SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

NORMA Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de Iluminación en los centros de trabajo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

JAVIER LOZANO ALARCON, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 533 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 36., fracción XI, 38 fracción II, 40 fracción VI, 46, 47 fracción II, 51 cuarto párrafo y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 4o., del 95 al 96 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; 3, 5 y 18 del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social; y

CONSIDERANDO

Que con fecha 27 de septiembre de 2005, en cumplimiento de lo previsto por el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que son objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente en relación al mismo;

Que con fecha 5 de junio de 2008, en cumplimiento del Acuerdo por el que se establecen la organización y Reglas de Operación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, y de lo previsto por el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1995, Condiciones de Iluminación en los centros de trabajo, para quedar como PROY-NOM-025-STPS-2008, Condiciones de Iluminación en los centros de trabajo, a efecto de que, dentro de los siguientes 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité;

Que habiendo recibido comentarios de diez promotores, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicándose esta dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 12 de diciembre de 2008, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47 fracción II de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que derivado de la incorporación de los comentarios presentados al Proyecto de Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1995, Condiciones de Iluminación en los centros de trabajo, para quedar como PROY-NOM-025-STPS-2008, Condiciones de Iluminación en los centros de trabajo, así como de la revisión final del propio proyecto, se realizaron diversas modificaciones con el propósito de dar claridad, congruencia y certeza jurídica en cuanto a las disposiciones que aplican en los centros de trabajo; y

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad y Salud en el Trabajo otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-025-STPS-2008, CONDICIONES DE ILUMINACION EN LOS CENTROS DE TRABAJO

INDICE

1. Objeto
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones de los trabajadores
7. Niveles de Iluminación para tareas visuales y áreas de trabajo
8. Reconocimiento de las condiciones de Iluminación
9. Evaluación de los niveles de Iluminación

NORMA CUBANA



Obligatoria

ISO 8995/CIE S 008: 2003
(Publicada por la ISO y la CIE, 2002)

ILUMINACION DE PUESTOS DE TRABAJO EN INTERIORES (ISO 8995:2002/CIE S 008-2001, IDT)

Lighting of indoor workplaces

ICS: 91.100.10

1. Edición Octubre 2003

REPRODUCCION PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (INC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
Teléfono: 838-8635 Fax: (537) 33-8048 E-mail: nc@ncnorma.cu

NOM-025-STPS-2008

ISO 8995:2002

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar nacional R.M. 375 – 2008 – TR

30. En todos los lugares de trabajo debe haber una iluminación homogénea y bien distribuida, sea del tipo natural o artificial o localizada, de acuerdo a la naturaleza de la actividad, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

31. Los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo son los valores de iluminancias establecidos por la siguiente tabla:

TAREA VISUAL	DEL PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE TRABAJO (Lux)
En exteriores: distinguir el área de tránsito,	Áreas generales exteriores: patios y Estacionamientos	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: Ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2000

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

Reconocimiento de las condiciones de iluminación

Identificar aquellas áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación que provoque deslumbramiento.

Información del reconocimiento

- Distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo;
- Potencia de las lámparas;
- Descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio;
- Descripción de las tareas visuales y de las áreas de trabajo, de acuerdo con la Tabla
- Descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada, y
- La información sobre la percepción de las condiciones de iluminación por parte del trabajador al empleador.

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Area de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Proceso de gran exactitud. Ejecución de tareas visuales: <ul style="list-style-type: none">de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados;exactas y muy prolongadas, ymuy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.	2,000

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

Evaluación de los niveles de iluminación

Quando se utilice iluminación artificial:

- a) Encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice; si se utilizan lámparas de descarga, incluyendo lámparas fluorescentes, se debe esperar un periodo de 20 minutos antes de iniciar las lecturas. Cuando las lámparas fluorescentes se encuentren montadas en luminarias cerradas, el periodo de estabilización puede ser mayor;
- b) En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se debe esperar un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición, y
- c) Los sistemas de ventilación deben operar normalmente, debido a que la iluminación de las lámparas de descarga y fluorescentes presentan fluctuaciones por los cambios de temperatura.

Quando se utilice iluminación natural:

- a) Cuando no influye la luz natural, se deberá efectuar una medición en horario indistinto en cada puesto o zona determinada, independientemente de los horarios de trabajo en el sitio;
- b) Cuando sí influye la luz natural en la instalación, deberán efectuarse 3 mediciones en cada punto o zona determinada distribuidas en un turno de trabajo que pueda presentar las condiciones críticas:
 - ✓ Una lectura tomada en la primera hora del turno;
 - ✓ Una lectura tomada a la mitad del turno, y
 - ✓ Una lectura tomada en la última hora del turno.
- c) Cuando sí influye la luz natural en la instalación y se presentan condiciones críticas, efectuar una medición en cada punto o zona determinada en el horario que presente tales condiciones críticas de iluminación.

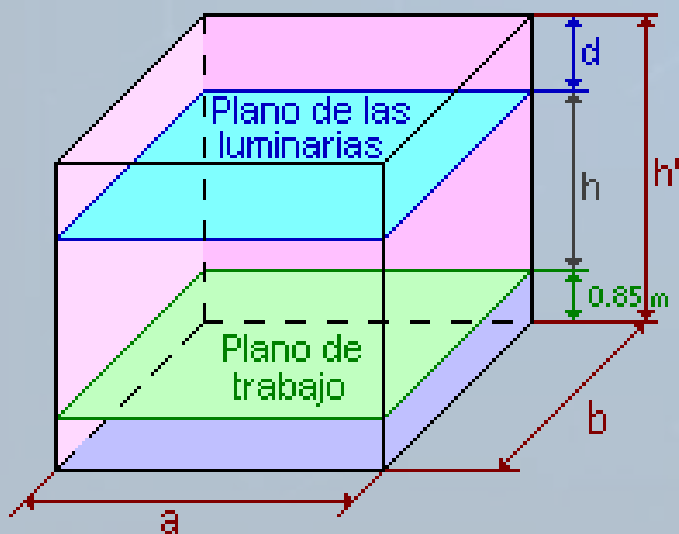
EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

División de las áreas de trabajo en zonas

Relación entre el Índice de Área y el número de Zonas de Medición

Índice de área	A) Número mínimo de zonas a evaluar	B) Número de zonas a considerar por la limitación
$IC < 1$	4	6
$1 \leq IC < 2$	9	12
$2 \leq IC < 3$	16	20
$3 \leq IC$	25	30



El número de mediciones (como mínimo):

$$IC = \frac{a * b}{h * (a + b)}$$

$$n = ([k] + 2)^2$$

Donde

IC: índice de área

a: largo del salón

b: ancho del salón

h: altura de las luminarias tomadas desde el plano de trabajo

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

División de las áreas de trabajo en zonas

Iluminación promedio

$$E_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i$$

Donde

- E_p : Nivel promedio (en lux)
- E_i : Nivel de iluminación medido en cada punto (en lux)
- n : numero de medidas realizadas

Factor de uniformidad

$$F_u = \frac{E_i}{E_p} \text{ o } \frac{E_p}{E_i}$$

Considerar como numerador el valor menor entre E_i y E_p

$$\text{Si } 0.667 \leq F_u \leq 1$$

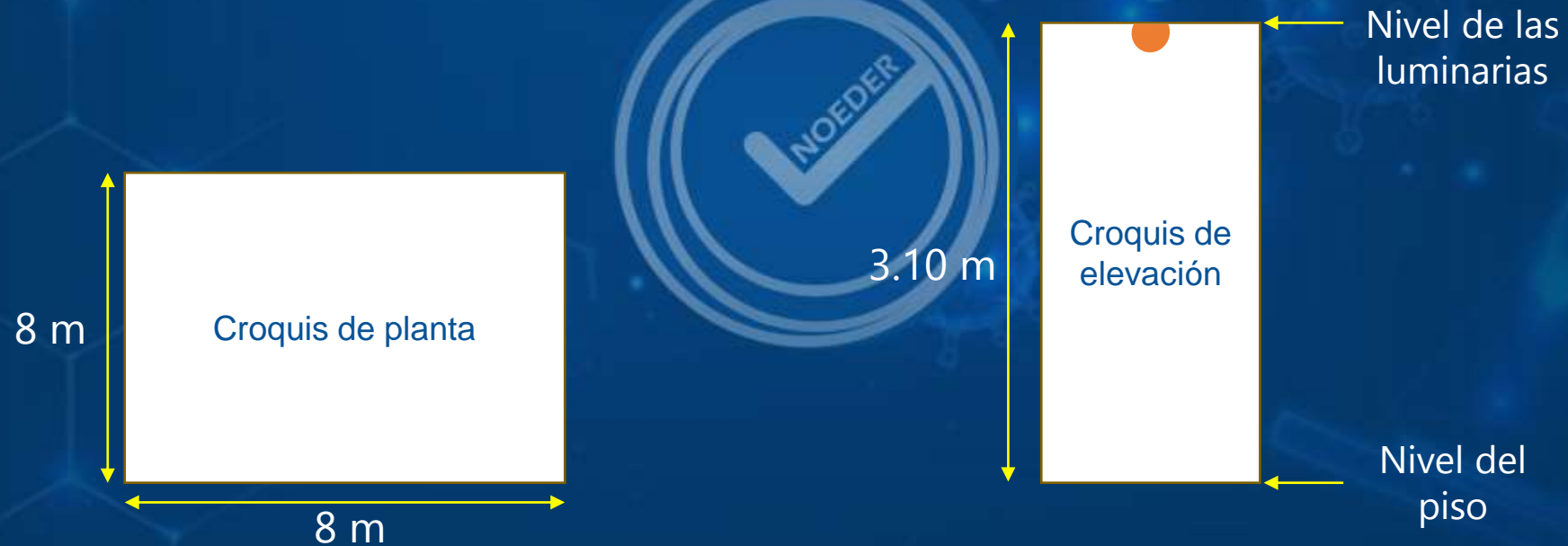
Superficie con iluminación homogénea (75% de los puntos como mínimo)

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

CASO PRACTICO

Se le contrató a usted para poder realizar las mediciones con el luxómetro dentro de un ambiente de trabajo. Para tal fin, se le entrega un croquis de planta y elevación del ambiente. Determine la cantidad mínima de mediciones que debe realizar.



EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

CASO PRACTICO

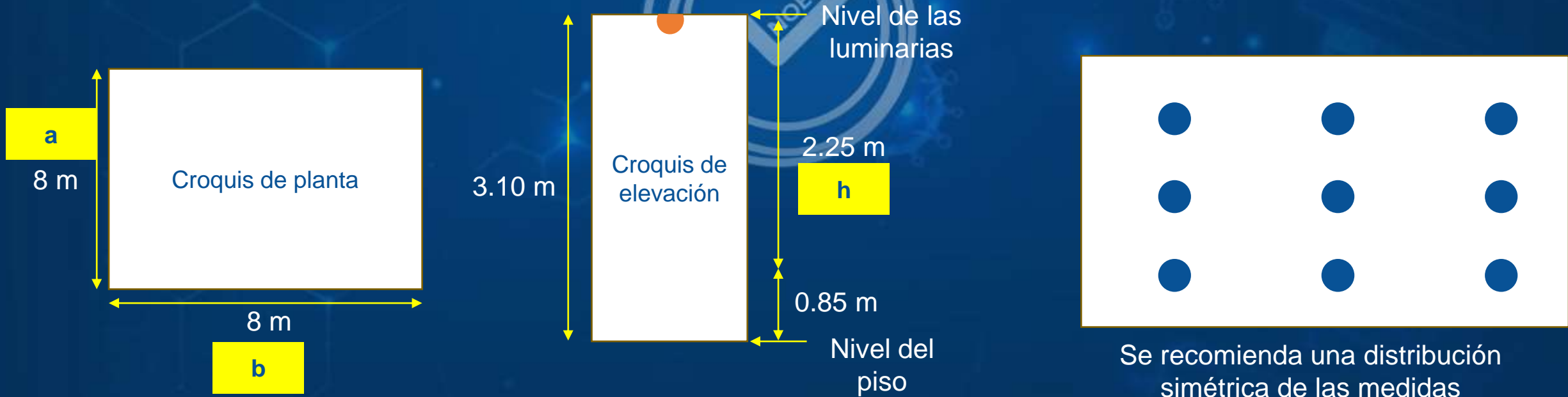
Determinemos el índice de área:

$$IC = \frac{8 * 8}{2.25 * (8 + 8)} = 1.8$$

El numero de mediciones (como mínimo) observando la tabla: 9

Opcional

$$n = (\lceil 1.8 \rceil + 2)^2 = 9$$



EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

CASO PRACTICO

Después de realizar las mediciones en el ejercicio anterior; usted debe determinar el nivel de iluminación promedio y el factor de uniformidad de cada luminaria y realizar sus conclusiones.

260 lux	250 lux	320 lux
●	●	●
290 lux	280 lux	300 lux
●	●	●
350 lux	295 lux	310 lux
●	●	●

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

CASO PRACTICO

Calculo de la iluminación promedio: $E_p = \frac{1}{9} (260 + 250 + 320 + 350 + 295 + 310 + 300 + 280 + 290) = 295 \text{ lux}$

Calculo de los factores de uniformidad:

$$0.667 \leq F_u \leq 1$$

$$F_{u_1} = \frac{260}{295} = 0.881 \quad \checkmark$$

$$F_{u_6} = \frac{295}{300} = 0.983 \quad \checkmark$$

$$F_{u_2} = \frac{250}{295} = 0.847 \quad \checkmark$$

$$F_{u_7} = \frac{295}{350} = 0.843 \quad \checkmark$$

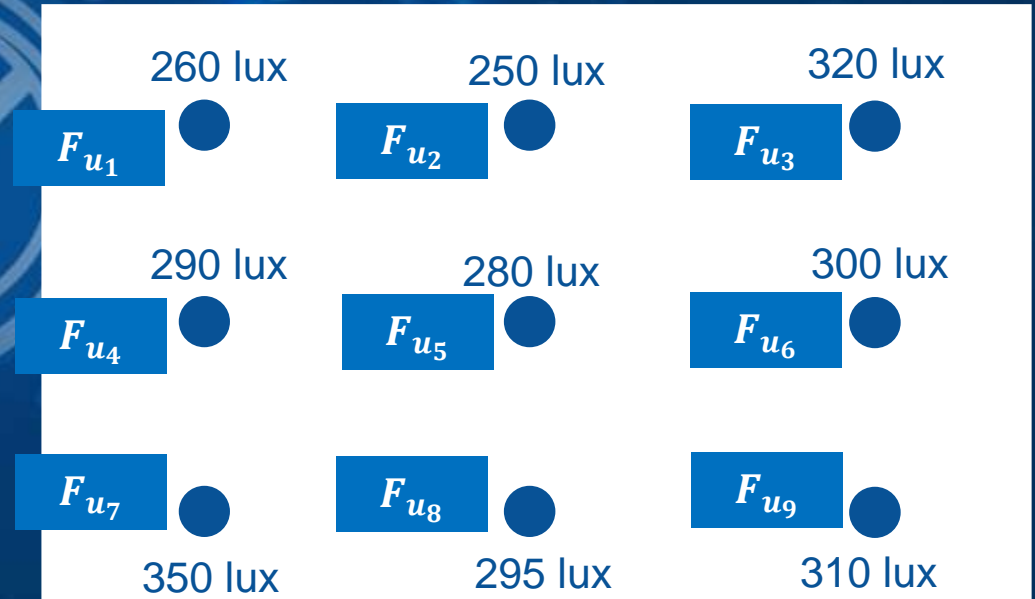
$$F_{u_3} = \frac{295}{320} = 0.922 \quad \checkmark$$

$$F_{u_8} = \frac{295}{295} = 1 \quad \checkmark$$

$$F_{u_4} = \frac{290}{295} = 0.983 \quad \checkmark$$

$$F_{u_9} = \frac{295}{310} = 0.952 \quad \checkmark$$

$$F_{u_5} = \frac{280}{295} = 0.949 \quad \checkmark$$



El ambiente tiene iluminación homogénea

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional NOM-025-STPS-2008

Instrumentación

Se debe usar un luxómetro que cuente con:

- a) Detector para medir iluminación;
- b) Corrección cosenoidal;
- c) Corrección de color, detector con una desviación máxima de $\pm 5\%$ respecto a la respuesta espectral fotópica, y
- d) Exactitud de $\pm 5\%$ (considerando la incertidumbre por calibración).

Se debe verificar el luxómetro antes y después de iniciar una evaluación conforme lo establezca el fabricante y evitar bloquear la iluminación durante la realización de la evaluación.

El luxómetro deberá contar con el certificado de calibración

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 8995:2002

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN EN AMBIENTES DE TRABAJO

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	en lux	CUD _L	R _a	Observación
1.- ÁREAS GENERALES DE EDIFICACIONES				
Vestíbulos de entrada	100	22	60	
Salas de estar, de fumar	200	22	80	
Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	
Escaleras para personal	150	25	40	
Rampas/andenes/patios de carga	150	25	40	
Cantinas, tabernas	200	22	80	
Áreas de descanso	100	22	80	
Locales para ejercicios físicos	300	22	80	
Guardarropas, cuartos de aseo, baños, tocadores	200	25	80	
Enfermerías	500	19	80	
Locales para atención médica	500	16	90	
Cuartos técnicos (industrias)	200	25	60	
Triaje- centro de distribución	500	19	80	
Almacén, cuartos de mercaderías, almacén refrigerado	100	25	60	200 lux en trabajo continuo
Áreas de despacho, embalaje, manipulación	300	25	60	
Estación de control	150	22	60	
2.- EDIFICACIÓN AGRÍCOLA				
Carga y operación de mercancías con equipos y maquinaria	200	25	80	
Edificación para ganado	50	28	40	
Cuartones para lechería, lavado de utensilios	200	25	80	
Preparación de alimentos, lechería, lavado de utensilios	200	25	80	
3.- PANADERÍAS				
Preparación y horneado	300	22	80	
Terminado, escarchado, decoración	500	22	80	
4.- INDUSTRIA DEL CEMENTO, HORMIGÓN Y LADRILLOS				
Secado	50	28	20	
trabajo en hornos y mezcladores	200	28	40	
Taller general de maquinaria	300	25	80	
Conformación	300	25	80	

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
5.- INDUSTRIA DE LA CERÁMICA Y EL VIDRIO				
Secado	50	28	20	
Preparación, maquinado en general	300	25	80	
Esmaltado, laminado, prensado, conformación de partes sencillas, escarchado, soplado del vidrio	300	25	80	
Trituración, estampado, pulido del vidrio, conformación de partes precisas, fabricación de instrumentos de vidrio	750	19	80	
Trabajo decorativo	500	19	80	
Trituración de vidrio óptico, trituración y estampado manual de cristales, trabajo en productos comunes	750	16	80	
Trabajo de precisión, triturado decorativo, pintura a mano	1000	16	90	
Fabricación de piedras preciosas sintéticas	1500	16	90	
6.- INDUSTRIAS QUÍMICAS, PLÁSTICAS Y DE GOMA				
Instalaciones de procesamiento con intervención manual limitada	150	28	40	
Puestos de trabajo atendidos constantemente en instalaciones de procesamiento	300	25	80	
Locales de mediciones precisas, laboratorios	500	19	80	
Producción farmacéutica	500	22	80	
Producción de neumáticos	500	22	80	
Inspección de colores	1000	16	90	
Corte, acabado, inspección	750	19	80	
7. INDUSTRIA ELÉCTRICA				
Fabricación de cables y alambres	300	25	80	
Devanados:				
Devanados grandes	300	25	80	
Devanados de tamaño mediano	500	22	80	
Devanados pequeños	750	19	80	
Impregnación de devanados	300	25	80	
Galvanización	300	25	80	
Trabajo de montaje:				
Obra de transformadores grandes	300	25	80	
Mediano, centro generales de distribución	500	22	80	
De precisión, equipos de mediciones	1000	16	80	
Taller electrónico, ensayos, ajustes	1500	16	80	

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
8. INDUSTRIA ALIMENTICIA				
Cervecerías, germinación de malta, lavado, barriles, toneles, fermentación, limpieza, cernido, fábricas de conservas, chocolates, azúcar, secado y curado de tabaco en hoja.	200	25	80	
Clasificación y lavado de productos, molienda, mezclado y envasado	300	25	80	
Puestos y zonas de trabajo en mataderos, carnicerías, lecherías, refinerías de azúcar	500	25	80	
Corte y clasificación de frutas y vegetales	300	25	80	
Fabricación de alimentos finos, cocinas	500	22	80	
Fabricación de tabacos y cigarrillos	500	22	80	
Inspección de envases (vidrio) y botellas, control de productos, adorno, decoración	500	22	80	
Laboratorios	500	19	80	
Inspección de colores	1000	16	90	
9. FUNDICIÓN Y PLANTA DE MOLDEO DE METALES				
Túneles soterrados (para hombres), sótanos, etc.	50	28	20	seguridad reconocible
Plataformas	100	25	40	
Preparación de arena	200	25	80	
Local de desarenado	200	25	80	
Puestos de trabajo en cubilote y mezclador	200	25	80	
Patio de fundición	200	25	80	
Áreas de desmolde	200	25	80	
Área de máquina moldeadora	200	25	80	
Moldeo manual y de machos	300	25	80	
Fundición en coquillas	300	25	80	
Edificación de plantillas	500	22	80	
10.- SALON DE BELLEZA				
Estilista, secado de cabello, peinado	500	19	90	
11.- FABRICACIÓN DE JOYAS				
Trabajo con piedras preciosas	1500	16	90	
Manufactura de joyas	1000	16	90	
Fabricación (manual) de relojes	1500	16	80	
Fabricación (automática) de relojes	500	19	80	
12.- LAVANDERÍA Y LAVADO EN SECO				
Recepción de la ropa y clasificación	300	25	80	
Lavado (normal) y en seco	300	25	80	

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 8995:2002

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
Planchado, calandria (prensado)	300	25	80	
Inspección y arreglos	750	19	80	
13. INDUSTRIA DEL CUERO				
Trabajo en cubas, toneles, fosos	200	25	40	
Descarnado, raspado, frotado (pulido), tambor de limpieza de pieles	300	25	80	
Trabajo de talabartería, fabricación de calzado, cosido punteado, pulido, conformado, corte, punzonado.	500	22	80	
Clasificación	500	22	90	
Teñido del cuero (a máquina)	500	22	80	
Control de la calidad	1000	19	80	
Inspección del color	1000	16	90	
Elaboración de calzado	500	22	80	
Elaboración de guantes	500	22	80	
14. LABRADO Y PROCESO DE METALES				
Forjado con estampa abierta	200	25	60	
Forjado por estampación (en caliente), soldadura, extrusión en frío	300	25	60	
Maquinado grueso y medio: tolerancias > 0,1 mm	300	22	60	
Marcado (trazado); inspección				
Maquinado de planchas > 5 mm	200	25	60	
Labrado (metalisterías) de chapas < 5 mm	300	22	60	
Elaboración de herramientas: fabricación de equipos de corte	750	19	60	
Montaje:				
-Grueso	200	25	80	
-Medio	300	25	80	
-Fino	500	22	80	
-De precisión	750	19	80	
Galvanización	300	25	80	
Preparación y pintura de superficies	750	25	80	
Elaboración de herramientas, plantillas y taladradores; mecánica de precisión, micro mecánica	1000	19	80	
15. INDUSTRIA DEL PAPEL				
Molinos de pulpa, muelas verticales	200	25	80	
Fabricación y procesamiento de papel, de corrugación, fabricación de cartones y cartulinas	300	25	80	
Trabajo de encuadernación de libros, doblado, encolado clasificación, corte, estampado en relieve, cocido	500	22	60	

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
16. PLANTAS ELÉCTRICAS				
Planta de suministro de combustible	50	28	20	Seguridad reconocible
Casa de calderas	100	28	40	
Salas de maquinas				
Locales auxiliares, cuarto de bombas, condensadores, cuartos de paneles eléctricos	200	25	60	
Cuarto de control	500	16	80	
17. IMPRESORAS				
Corte, dorado, estampado, grabado en bloque, trabajo en sillares y platinas, imprentas, matrices	500	19	80	
Clasificación del papel e impresión a mano	500	19	80	
Linotipia, retoque, litografía	1000	19	80	
Inspección de colores en impresión multicolor	1500	16	90	
Grabado en acero y cobre	2000	16	80	
18. TALLERES DE HIERRO Y ACERO				
Plantas de producción sin intervención manual	50	28	20	Seguridad reconocible
Plantas de producción con operación manual ocasional	150	28	40	
Plantas de producción con operación manual continuo	200	25	80	
Almacén de palanquilla	50	28	20	
Hornos	200	25	20	
Tren de laminación, bobinado, línea de cizallamiento	300	25	40	
Plataformas de control, paneles de control	300	22	80	
Ensayo, medición e inspección	500	22	80	
Túneles soterrados (tamaño humano), cintas transportadoras, sótanos, etc.	50	28	20	seguridad reconocibles
19. INDUSTRIA TEXTIL				
Lugares de trabajo y zonas en baños	200	25	60	
Cardado, lavado, planchado, dibujo, peinado, tejeduría, prehilado, hilado de yute y cáñamo	300	22	80	
Hilado, plegado, devanado, urdidura, trenzado, tejido de punto	500	22	80	Prevenir estroboscopia
Costura, tejidos finos de punto, dar puntadas	750	22	90	
Diseño manual, dibujo de patrones	750	22	90	
Acabado, teñido	500	22	80	

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
Cuarto de secado	100	28	60	
Impresión automática en géneros	500	25	80	
Despizado, batanado	1000	19	80	
Inspección de colores, control de tejidos	1000	16	90	
Zurcido invisible	1500	19	90	
Fabricación de sombreros	500	22	80	
20. CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS				
Carrocería y ensamblaje	500	22	80	
Pintura, cámara de pintar (con pistola), cámara de pulir	750	22	80	
Pintura: retoque, inspección	1000	16	90	
Tapicería (vestidura) manual	1000	19	80	
Inspección final	1000	19	80	
21. CARPINTERIA E INDUSTRIA DEL MUEBLE				
Fosos de vapor	150	28	40	
Bastidor de sierra	300	25	60	
Trabajo en banco de ebanista, encolado, montaje	300	25	80	
Pulido, pintado, ebanistería de fantasía	750	22	80	
Trabajo en máquinas de carpintería, torneado, corte, ranurado, cepillado, aserrado.	500	19	80	Prevenir efecto estroboscópico
Selección de maderas en chapas, mosaicos de madera, trabajo de incrustación	750	22	90	
Control de calidad	1000	19	90	
22. OFICINAS				
Archivo, copia, circulación, etc.	300	19	80	
Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos	500	19	80	
Dibujo técnico	750	16	80	
Estación de trabajo CAD	500	19	80	
Salas de conferencias y reuniones	500	19	80	iluminación regulable
Buró (carpetas) de recepción	300	22	80	
Archivos	200	25	80	
23. VENTA AL DETALLE (al por menor)				
Área de ventas, pequeña	300	22	80	
Área de ventas, grande	500	22	80	
Área de (cajas) contadoras	500	19	80	
Mostrador (mesa) de envolver	500	19	80	

EVALUACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

EVALUACIÓN. Estándar internacional ISO 8995:2002

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
24. RESTAURANTES Y HOTELES				
Carpeta de recepción/cajero, mesa de conserje	300	22	80	
Cocina	500	22	80	
Restaurante, comedor, salón	200	22	80	
Restaurante de autoservicio	200	22	80	
Buffet (comidas frías)	300	22	80	
Salas de conferencias	500	19	80	Iluminación regulable
Corredores (pasillos)	100	25	80	niveles aceptables
25. LOCALES DE ENTRETENIMIENTO				
Teatros y salas de concierto	200	22	80	
Salas multipropósito	300	22	80	
Locales de ejercicios, vestidores	300	22	80	espejos sin deslumbrar
Museos (general)	300	19	80	exposiciones
26. BIBLIOTECAS				
Estanterías (de libros)	200	19	80	
Áreas de lectura	500	19	80	
Mostradores	500	19	80	
27. PARQUEOS PÚBLICOS (interiores)				
Rampas de entrada /salida (durante el día)	300	25	40	seguridad reconocible
Rampas de entrada /salida (durante la noche)	75	25	40	Seguridad reconocible
Sendas de tránsito	75	25	40	Seguridad reconocible
Áreas de parqueo	75	28	40	
Oficina de entrada	300	19	80	
28. LOCALES EDUCATIVOS				
Local de juegos (escuela)	300	19	80	
Aula de clases	300	19	80	
Sala de profesores	300	19	80	
Aulas para clases nocturnas y de educación de adultos	500	19	80	
Salas de lectura	500	19	80	
Pizarras, pizarrones	500	19	80	
Mesa de demostraciones	500	19	80	
Locales de artes y oficios	500	19	80	
Locales de artes (escuelas de arte)	750	19	90	
Salas de dibujo técnico	750	16	80	
Locales de prácticas y laboratorios	500	19	80	
Taller de enseñanza	500	19	80	
Locales de prácticas de música	300	19	80	

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
Locales de prácticas de computación	500	19	80	
Laboratorio de idiomas	300	19	80	
Locales y talleres de preparación	500	22	80	
Locales comunes de estudiantes y salas de reuniones	200	22	80	
Salas deportivas, gimnasios y piscinas	300	22	80	
29. EDIFICACIONES PARA EL CUIDADO DE LA SALUD				
Salas de espera	200	22	80	Iluminación a nivel del piso
Corredores: durante el día	200	22	80	
Corredores: durante la noche	50	22	80	Iluminación a nivel del piso
Locales de día	200	22	80	Iluminación a nivel del piso
Locales del personal	300	19	80	
Guardias hospitalarias:				
- Iluminación general	100	19	80	Iluminación a nivel del piso
- Iluminación para la lectura	300	19	80	
- Exámenes sencillos	300	19	80	
Reconocimiento y tratamiento	1000	19	90	
Iluminación nocturna de observación	5	19	80	
Baños para pacientes	200	22	80	
Local de exámenes generales	500	19	90	
Exámenes de oídos y ojos	1000		90	
Lectura de colores con pancartas visuales	500	16	90	
Localizadores con aumentadores de imágenes y sistemas de TV	50	19	80	
Locales de diálisis	500	19	90	
Locales de dermatología	500	19	80	
Locales de endoscopias	300	19	80	
Locales de enyesar	500	19	80	
Baños de médicos	300	19	80	
Masaje y radioterapia	300	19	80	
Salas pre-operatorias y de recuperación	500	19	90	
Quirófano	1000	19	90	
Cavidad de operaciones	>10 000			
Cuidado intensivo:				
-Exámenes sencillos	300	19	90	Al nivel de cama
-Reconocimiento y tratamiento	1000	19	90	Al nivel de cama
-Guardia nocturna	20	19	90	

AMBIENTES DE TRABAJO	CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN			
	Nivel en lux	CUD _L	R _a	Observación
Dentistas:				
- Iluminación general	500	19	90	
- En el paciente	1000		90	local para examen
- Cavidad de operación	5 000		90	> 5 000 lux
- Maquinado de diente blanco	5 000		90	
Inspección de colores (laboratorios)	1000	19	90	
Cuartos de esterilización	300	22	80	
Cuartos de autopsias y morgue	500	19	90	
Mesa de autopsias y mesa de dirección	5000		90	> 5 000 lux
30. AEROPUERTOS				
Salones de llegadas y partidas, áreas de recogida de equipaje	200	22	80	
Áreas de conexión, escaladores (mecánicos), cintas transportadoras, chequeo de boletos	150	22	80	
Buroes de información, chequeos de boletos y pasajeros	500	19	80	
Aduana y control de pasaportes	500	19	80	
Áreas de espera	200	22	80	
Depósitos de equipajes	200	28	60	
Áreas de chequeo de seguridad	300	19	80	
Torre de control de tráfico aéreo	500	16	80	
Locales de tráfico aéreo	500	16	80	
Hangares de pruebas y reparaciones	500	22	80	
Área de prueba de máquinas	500	22	80	
Áreas de medición en hangares	500	22	80	
Plataformas y pasos de pasajeros	50	28	40	
Sala de pasajes y de concurrencia	200	28	40	
Oficinas y mostradores de pasajes	300	19	80	
31. INSTALACIONES FERROVIARIAS				
Sala de taquilla y vestíbulo	200	28	40	
Oficina de equipajes y de contadores	300	19	80	
Sala de espera	200	22	40	
32. IGLESIAS Y TEMPLOS				
Iglesia	100	25	80	
Asientos, altar y púlpito	300	22	80	

CONTROL EN LA ILUMINACIÓN

CONTROL EN LA FUENTE: Eliminación del peligro

- Iluminación óptima y uniforme.
 - Mantenimiento de luminarias.
 - Evitar deslumbramientos.
 - Condiciones adecuadas de contraste.
 - Mejorar la eficiencia energética (utilizando LED's, sensores de movimiento para activación de luminarias).
 - Considerar la depreciación de las luminarias.
- 

CONTROL EN LA ILUMINACIÓN

CONTROL EN LA FUENTE: Eliminación del peligro

Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Eficacia (Lm/W)	Vida (h)	IRC
Incandescente	3 – 1,500	6 - 24	750 – 2,000	>98
Halógeno	10 – 1,500	10 - 33	2,000 – 4,000	>98
Fluorescente	4 - 215	50 - 100	7,500 – 24,000	49 - 92
Fluorescente LFC	4 - 150	50 - 80	10,000 – 20,000	82 - 86
Vapor de Mercurio	40 – 1,250	25 - 50	>24,000	22 - 52
Haluro metálico	32 – 2,000	40 - 110	6,000 – 20,000	65 - 92
Sodio Alta Presión	35 – 1,000	40 - 130	16,000 – 24,000	21 - 80
Sodio Baja Presión	18 -180	120 - 180	12,000 – 18,000	0 - 18
Inducción Magnética	25-250	50-125	90000-120000	>95
LED	2-Variable	10 -120	30,000 – 50,000	<90

GRACIAS!