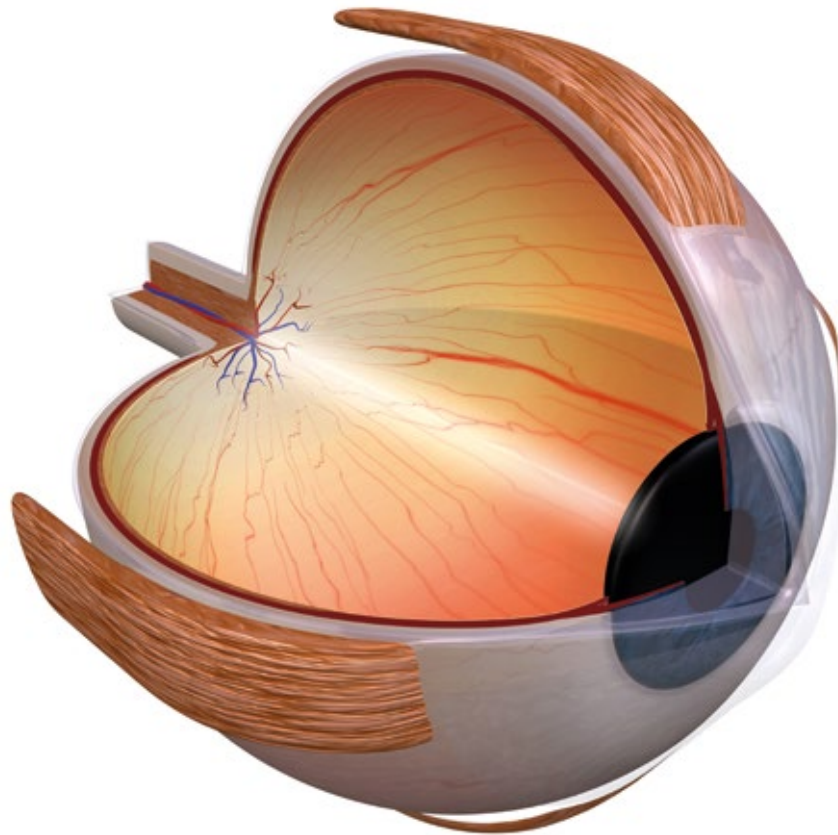




La iluminación en el lugar de trabajo

Aspectos para mejorar las condiciones del entorno



Índice

1. Introducción: La importancia de la iluminación

2. Parámetros asociados a las lámparas

- 2.1. Temperatura de color
- 2.2. Índice de reproducción cromático
- 2.3. Rendimiento energético o eficacia
- 2.4. Flujo luminoso
- 2.5. Ángulo de apertura del led

3. Cuestiones referidas a la instalación

- 3.1. Homogeneidad o uniformidad
- 3.2. Combinar iluminación natural
- 3.3. Sistemas inteligentes de control. Domótica aplicada a la iluminación
- 3.4. Mantenimiento
- 3.5. Deslumbramientos y focos de luz
- 3.6. Luminancia de las pantallas o monitores
- 3.7. Iluminación vertical

[Ampliar información](#)

1. Introducción:

La importancia de la iluminación

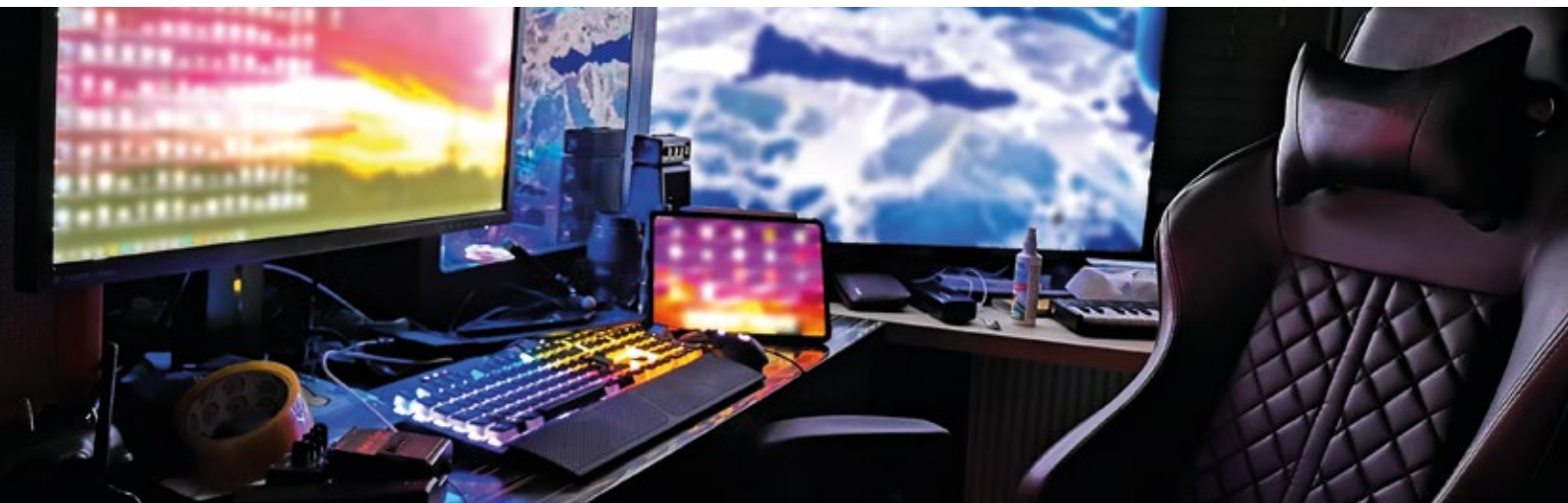
La iluminación es un aspecto fundamental en la percepción en el lugar de trabajo, y un condicionante de la calidad de éste. **La tecnología involucrada en la iluminación ha sufrido una revolucionaria transformación, quedando desplazados prácticamente todos los tipos de lámparas en favor del LED.** Los avances en rendimiento energético y múltiples desarrollos tecnológicos que componen una iluminación inteligente, hacen necesario reconsiderar los criterios que determinan cómo adecuarla para los puestos de trabajo.

La práctica más común de valoración ha sido comparar los niveles de iluminación en distintas partes de las instalaciones y comparar con unos valores mínimos. Quizás ciertas deficiencias en ese aspecto han sido debidas a ahorros energéticos y al elevado consumo y

costos asociados. Factores económicos, exigencias del tipo de trabajo, necesidades de mantenimiento, entre otras cuestiones, son determinantes para establecer qué tipo de luminarias utilizar y cómo se disponen.

La iluminación puede tener un aspecto estético muy importante y las posibilidades son infinitas para generar efectos espectaculares, agradables, cómodos. Ello ha de ser compatible con cumplir unos requisitos necesarios para asegurar la salud de la visión de los trabajadores y del resto del personal, reducir la fatiga y evitar accidentes en los que la iluminación esté relacionada. Esta publicación destaca aspectos importantes que se deben tener en cuenta.

Optar por proveedores de confianza y fabricantes de primer nivel es muy importante para asegurar la calidad de la instalación de iluminación.



2. Parámetros asociados a las lámparas

Las siguientes especificaciones van asociadas a las lámparas y son importantes tenerlas en cuenta:

2.1. Temperatura de color:

Es quizá la cualidad que antes se aprecia en una luz. Su valor sirve para calificar el color de una lámpara. Un cuerpo emite luz en función de la temperatura a la que está. Y para temperaturas elevadas (2500K-7000K) esta luz entra en el rango visible y, por tanto, se percibe por el ojo. Valores típicos oscilan entre 3.500 y 6.000, cualitativamente de más cálidos a más fríos. Valores más elevados pueden ser más adecuados para un espacio de trabajo. Más bajos para un ambiente más cálido.

El valor de temperatura de color queda englobado en tres grupos aunque, en ocasiones, si introduce otra terminología similar, lo fundamental es el dato cuantitativo.

Calificación	Temperatura de color que correspondería	Características
Blanco cálido	2.700-3.500	Puede inducir a un estado de relax y confort. Mejora la percepción cualitativa de algunos alimentos.
Blanco neutro	4.500-5.500	Se percibe como la luz más natural. Puede resultar más discreta y apropiada para la mayor parte de ubicaciones.
Blanco frío	6.500-9.000	Luz asimilable a la luz exterior en pleno día. Puede inducir a un mayor nivel de actividad. Acentúa tonalidades azules.

2.2. Índice de reproducción cromática:

Sirve para calificar cómo se perciben los colores de los objetos iluminados por una luz determinada.

Escala de 1 a 100 asignándose este último valor a la visión de colores a la luz del día. Contar con un IRC superior a 80 es fundamental para que la luz no cambie la percepción de los colores y los tonos. Ciertas actividades laborales pueden requerir IRC cercanos a 100.

La luz natural permite apreciar toda la paleta de colores con los que se trabaje. Las luces de incandescencia también se caracterizan por la emisión de luz en todas las longitudes de onda con mayor o menor intensidad en los diferentes tonos (dependiendo de la temperatura del filamento). El otro caso extremo sería una lámpara que sólo emite luz con una longitud de onda, de un color puro o monocromático. Esa luz no permitiría al ojo distinguir ningún color.



Apertura del haz de luz

El LED de las lámparas, a diferencia de las de incandescencia o halógenas, no emite en todos los colores, más bien unos pocos, y requiere de unos complementos para que pueda ser utilizada para percibir colores.

Actividades laborales que precisan de trabajar con texturas, colores, deben tener un valor cercano a 100 en las lámparas utilizadas. Se pueden encontrar múltiples actividades con estas necesidades: laboratorios, peluquerías, actividad comercial, trabajo con pintura, impresión, alimentación...

2.3. Rendimiento energético o eficacia

Valor de eficiencia energética asociada a la lámpara. Se obtiene como cociente entre la cantidad de luz emitida y la energía eléctrica consumida. **En general el LED implica unos rendimientos óptimos que reducen los consumos de la instalación.**

2.4. Flujo luminoso

Está relacionado con la potencia lumínica emitida con la lámpara; o sea, con la cantidad de luz que es capaz de emitir. La unidad de medida es el lumen y es un dato que el fabricante aporta.

Mezclar lámparas con flujos diferentes puede generar un efecto no deseable al apreciarse lámparas más potentes que otras.

2.5. Ángulo de apertura del led

El cono de luz que emerge de un punto emisor como es el LED puede tener mayor o menor grado de apertura. En función de si se ha de usar para una iluminación muy localizada en una zona o se ha de conseguir una iluminación distribuida en una superficie importante.



Datos que el fabricante proporciona en el empaquetado

3. Cuestiones referidas a la instalación

El ojo humano está preparado para adaptarse a diferentes condiciones de iluminación. Un sistema de músculos regulan la luz que entra en el ojo a través de la pupila. Una variación brusca y repetida de las condiciones de iluminación supone una alteración de este sistema y una sobrecarga. Además este ajuste no es instantáneo por lo que rápidos cambios en la luz y, por tanto, cambios rápidos suponen para el ojo trabajar sin la necesaria adaptación.

3.1. Homogeneidad o uniformidad

Es necesario que todo el espacio de trabajo presente una iluminación uniforme sin que se aprecien zonas de sombra o notablemente oscuras en el campo visual del trabajador. Se entiende por campo visual todo aquello que puede ser visto desde la posición de trabajo sin forzar el gesto.

El reglamento de lugares de trabajo establece unos criterios de valoración desarrollados en la Guía Técnica correspondiente.

Se indica que la relación entre el valor mínimo y el máximo de los niveles de iluminación existentes en el área del puesto donde se realiza la tarea sea superior a 0,8. En un puesto de trabajo con dos tareas con requerimientos lumínicos distintos, las diferencias entre los niveles de iluminación no deberían superar la relación de 0,8.

El equilibrio de luminancias se logra siempre que la luminancia del entorno inmediato esté comprendida...

entre 1/3 y 3 veces la luminancia de la tarea.

La luminancia del entorno alejado debe estar comprendida...

entre 1/10 y 10 veces la luminancia de la tarea.

Equipos básicos de medición de iluminación incorporan lentes que permiten obtener un valor de luminancias que percibe el ojo en el lugar de trabajo.

Si la iluminancia de una superficie donde se centra la visión del trabajador es I , otras zonas de trabajo no han de presentar un valor ni inferior a $0,8I$ ni superior a $1,2I$.

Zonas accesibles a la vista que no supongan giros de cabeza importante no han de tener valores de luminancia ni inferiores a $0,3I$ ni superiores a $3I$.

Cualquier zona en el lugar de trabajo ha de tener una luminancia que no sea inferior a 0,1xl ni superior a 10xl.

Cuadro de comprobación para asegurar la adecuación de las iluminaciones de acuerdo a criterios aplicables para los lugares de trabajo:

Valor de luminancia de zona de trabajo I

Valores de luminancias en entorno de trabajo

No son inferiores
a 0,8xl

No son superiores
a 1,2xl

Valores de luminancia en entornos inmediatos a la zona de trabajo

No son inferiores
a 0,3xl

No son superiores
a 1,3xl

Valores de luminancia en cualquier superficie accesible a la visión desde un puesto de trabajo

No son inferiores
a 0,1xl

No son superiores
a 10xl



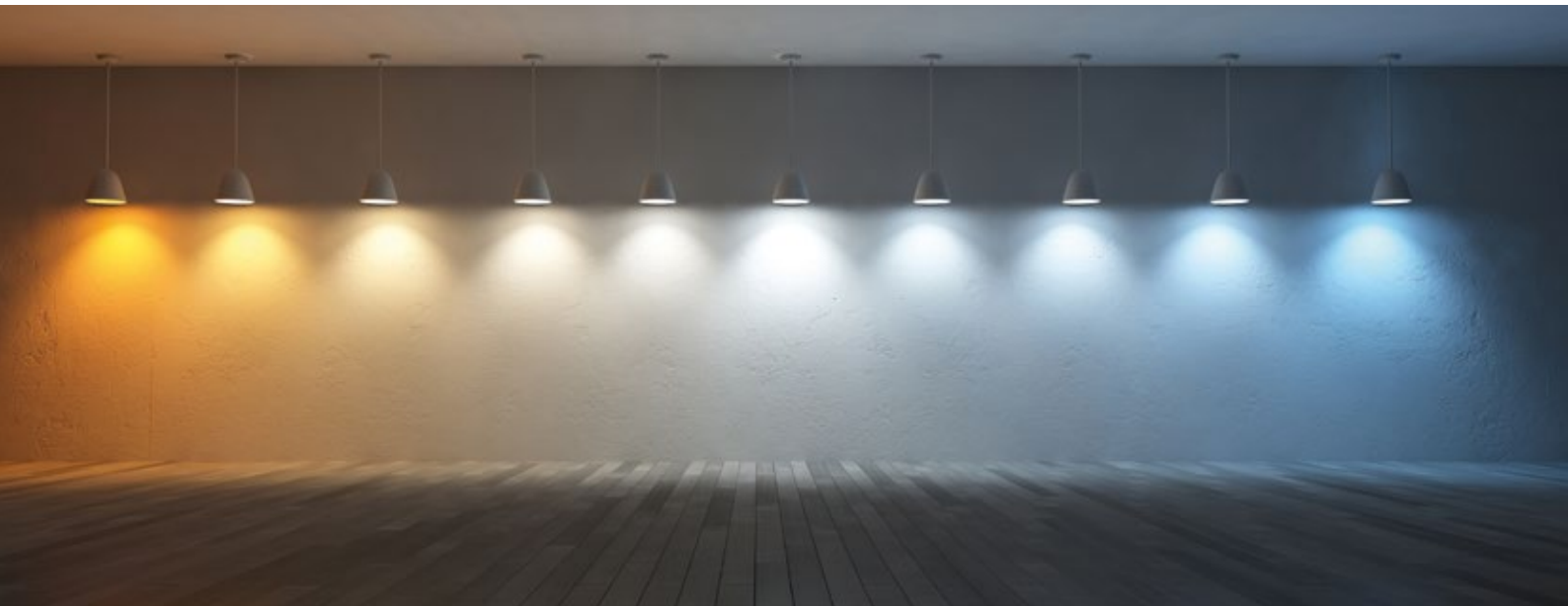
3.2. Combinar iluminación natural

La luz natural resulta necesaria para el ser humano y, por tanto, dotar de espacios que permita acceder a esta luz es muy adecuado. Puede ser un elemento muy conveniente en las instalaciones por múltiples razones pero es complementaria en la iluminación de los entornos laborales.

- Varía fuertemente con la hora del día, con la época del año.
- Puede tener un efecto térmico elevado.
- Deslumbramientos que la visión directa del sol genera.
- Sistemas inteligentes de control.

3.3. Sistemas inteligentes de control. Domótica aplicada a la iluminación

Actualmente un entorno domótico con más o menos grado de implantación puede implicar una variedad de sensores y sistemas de control para el ajuste de los niveles de iluminación. **De forma automática mantienen unas condiciones de iluminación prefijadas sin depender de las condiciones variables de la luz exterior**, que varía con las condiciones meteorológicas, la hora, la estación del año, y pueden garantizar una excelente iluminación. También implica mantener atención al estado de los sensores, limpieza de éstos, programación etc. para que no existan desviaciones respecto a los niveles requeridos y al diseño general de iluminación preestablecido.



Determinadas lámparas o instalaciones permiten variar los parámetros de temperatura de color, aspecto visual o intensidad. En estos casos hay que tener en cuenta, con estos equipos, que esos parámetros no vienen avalados por el fabricante, o pueden generar desviaciones respecto a las necesidades de iluminación establecidos, o generar conflictos por criterios dispares en los valores de ajuste.

3.4. Mantenimiento

Poder asegurar la limpieza de las luminarias es fundamental, especialmente en ambientes en los que se generan contaminantes es un factor que puede suponer una reducción importante en los niveles de iluminación.

Los elementos del sistema de iluminación tienen estimadas unas horas de vida media. Se ha de prever qué tipo de intervenciones se tendrán que realizar. Por ejemplo, en zonas de difícil acceso se suelen utilizar lámparas de vida media más elevada, y es importante tenerlo en cuenta. Lámparas averiadas o parpadeos suponen déficits de iluminación o incomodidad y debe evitar que situaciones de avería se prolonguen. El mantenimiento preventivo es la mejor opción, teniendo en cuenta esas vidas medias estimadas para el equipamiento.

Oscilaciones electrónicas. El deterioro de la electrónica asociada a la fuente de luz puede generar parpadeos más o menos detectables. Además de la molestia que genera esa situación está asociada a un riesgo por el efecto estroboscópico que puede hacer que se perciban mal algunos equipos en movimiento y generar situaciones de riesgo físico en la instalación.

3.5. Deslumbramientos y focos de luz

Una superficie difusora es preferible antes que una emisión puntual de la luz. **Una fuente casi puntual emitiendo una intensidad elevada de luz puede ser problemática** si entra en el campo de visión directa de las personas.

Un elemento emisor de luz led es capaz de generar un flujo luminoso muy elevado en un pequeño punto emisor, lo cual generaría molestias y deslumbramientos. Esos puntos de emisión intensa han de estar convenientemente instalados para que no entren en el campo de visión de los trabajadores. Lo más habitual es que vayan integrados en luminarias o sistemas diseñados e instalados para evitar estos efectos.

3.6. Luminancia de las pantallas o monitores

Cualquier superficie puede reflejar una cantidad determinada de luz y, por tanto, el ojo capta su luminancia. Las pantallas de trabajo también emiten con determinado nivel de luminancia. El ojo humano cuenta con mecanismos para ser sensible a niveles diferentes de luminancia y mantener la visión. Las actividades con pantalla implican muchos mecanismos de adaptación que suponen un esfuerzo para el ojo. Un uso intensivo de dichos mecanismos deriva en fatiga visual, inconfort y otros problemas indeseables en algo tan importante como la visión que también está relacionado con el sistema nervioso.



Contraste entre las luminancias de diferentes superficies en la zona de visión del trabajador

3.7. Iluminación vertical

Generalmente se ha tendido a considerar la iluminación en las superficies horizontales. El trabajo está en el plano horizontal, el suelo por el que se transita está en el plano horizontal... No obstante, se ha de considerar la iluminación de superficies verticales. Muchas actividades laborales implican que las personas miren al frente hacia las superficies verticales. Los monitores de los ordenadores están en el plano vertical y, por tanto, la visión de las zonas contiguas será hacia la pared. En estos casos, una iluminación incorrecta de esa zona de pared genera unos contrastes de luminancia indeseable, que genera fatiga visual. También en esas mismas zonas se instalan otro tipo de pantallas, paneles, etc, en los que se trabaja y en los que una incorrecta iluminación provocará reflejos o situaciones mejorables mediante un sistema de iluminación correctamente concebido.

Los niveles de iluminación requeridos son los siguientes:

Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (Lux)
(*) Zonas donde se ejecuten tareas con:	
Bajas exigencias visuales	100
Exigencias visuales moderadas	200
Exigencias visuales altas	500
Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

La guía técnica que desarrolla el reglamento de lugares de trabajo especifica con más detalle niveles de iluminación mínimos para tipos de tareas que se desarrollan.

Nombre	Flujo luminoso (Potencia luminosa)	Consumo de potencia	Rendimiento luminoso ¹	Intensidad luminosa ²	Iluminancia ³	Luminancia ⁴
Concepto físico	Potencia	Potencia	Eficiencia Energética	Intensidad	Potencia recibida por unidad de superficie	Potencia percibida por el ojo por unidad de superficie
Unidad	Lumen (lm)	Vatio (w)	lm / w	Candela (cd)	Lux = cd / m ²	cd / m ²
Símbolo	Φ	P	η	I	E	L
Expresión de cálculo	$\Phi = \eta \cdot P$	$P = \Phi / \eta$	$\eta = \Phi / P$	$I = \Phi / \Omega$	$E = \Phi_s / S = I \cdot \cos(\alpha) / d^2$	$L = I / \cos \alpha$

Notas:

1. Parte del consumo eléctrico que se transforma en luz
2. Ω es el ángulo sólido de la fuente de luz en estereoradianes
3. α es el ángulo de inclinación con respecto a la vertical con la que llegan los rayos de luz a la superficie considerada (ángulo de incidencia), d es la distancia a la fuente de luz, Φ_s es la fracción del flujo total que llega a la superficie
4. α es el ángulo que forma la vertical con la dirección de la vista

Ampliar información:

www.comparalux.es/www/apuntes/magnitudesFundamentales.php

www.insst.es/documents/94886/96076/Iluminacion+en+el+puesto+de+trabajo/9f9299b8-ec3c-449e-81af-2f178848fd0a

www.iluminet.com/consideraciones-certificacion-well-iluminacion





Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151

Plan de actividades
preventivas de la
Seguridad Social 2023

