



ASOCIACIÓN PARA LA
PREVENCIÓN DE
ACCIDENTES

e-PREVENGA

ILUMINACIÓN EN EL
PUESTO DE TRABAJO



MUTUA
INTERCOMARCAL

Sumando valor

Asesoramos y orientamos en la integración de la prevención de riesgos laborales



MUTUA INTERCOMARCAL

Sumando valor



MUTUA INTERCOMARCAL

Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 039



Copyright propiedad de la Asociación para la Prevención de Accidentes (APA).
Portuetxe, 14 | Edificio Ibaeta - 20018 San Sebastián.
www.apaprevencion.com
Prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación,
sin expresa autorización del propietario del copyright.
Diseño: cris@crisperez.es



Plan general de actividades preventivas de la Seguridad Social 2016

INTRODUCCIÓN

La iluminación es una parte fundamental en el acondicionamiento de cualquier puesto de trabajo. Aunque el ser humano tiene una gran capacidad para adaptarse a los diferentes niveles lumínicos, una deficiencia en la iluminación puede provocar aumento de la fatiga visual, reducción del rendimiento e incremento de los errores, lo que puede implicar comportamientos de trabajo menos seguros.

Un análisis adecuado de las características que deben reunir los sistemas de iluminación, su adaptación a las tareas a realizar y las características individuales, son aspectos fundamentales que se deben considerar.

Para que la actividad laboral pueda llevarse a cabo en condiciones óptimas de eficacia y seguridad, es necesario que la luz (característica ambiental) y la visión (característica personal) se complementen. El 50% de la información sensorial que recibe el ser humano es de tipo visual, por lo que, un tratamiento correcto del ambiente visual permite incidir sobre los aspectos de seguridad, confort y productividad.

El 50% de la información sensorial que recibe el ser humano es de tipo visual.



La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta: los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad y las exigencias visuales de las tareas desarrolladas; estas tareas deberían ser iluminadas de la forma más uniforme posible.

La legislación básica en materia preventiva relacionada con la iluminación en el trabajo es:

- Real Decreto 486/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.



1. MAGNITUDES Y UNIDADES

Para entender los conceptos relacionados con el campo de la iluminación, se emplean una serie de magnitudes específicas:

Flujo luminoso: es la energía radiante de una fuente de luz que produce sensación luminosa y su unidad de medida es el **lumen (Lm)**.

Una lámpara fluorescente puede emitir unos 4.000 Lm mientras que la luz que entra por la ventana puede oscilar entre 2.000 y 20.000 Lm. Esta magnitud es característica de cada bombilla y, por tanto, es un dato facilitado por los fabricantes.

Candela: es la unidad del flujo luminoso en una dirección determinada.

Nivel de iluminación o **iluminancia** de una superficie: es la relación entre el flujo luminoso que recibe la superficie en cuestión y su extensión. Su unidad de medida es el **lux**.

Luminancia o brillo fotométrico: es la cantidad de luz que emite o refleja una superficie, es la luz procedente de los objetos. Su unidad de medida es la **candela por centímetro cuadrado (cd/cm²)**.

La luminancia de una superficie viene determinada por el flujo luminoso incidente y por el flujo luminoso reflejado. Ambos flujos están relacionados mediante un factor de reflexión característico del material de la superficie.



En conclusión, es la magnitud que mide la claridad o el brillo con que vemos los objetos iluminados.

Factor de reflexión: es la relación existente entre el flujo luminoso reflejado por una superficie y el flujo luminoso que recibe la misma. Se expresa en porcentaje (%).

Contraste: es la diferencia de luminancias entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes de un objeto. Es la capacidad de poder distinguir detalles de un objeto contra el fondo en que destacan.

2. ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

Cuando se hace referencia a la iluminación se debe considerar tanto la iluminación natural como la iluminación artificial. Cuando se diseña un puesto o zona de trabajo siempre se deben tener en cuenta ambas.

La luz natural causa menor fatiga visual que la iluminación artificial. De ahí que en la actualidad se hayan desarrollado técnicas que maximizan el aprovechamiento de la luz natural.

Las principales ventajas de la iluminación natural son las siguientes:

- Produce menor cansancio a la vista.
- Permite apreciar los colores tal y como son.
- Es la más económica.
- Psicológicamente, un contacto con el exterior a través de una ventana, por ejemplo, produce un aumento del bienestar.
- Salvo en situaciones muy concretas en las que el trabajador se encuentre situado en una determinada posición e incida un haz de luz de forma directa, la iluminación natural suele producir un deslumbramiento tolerable.

Sin embargo, la iluminación natural presenta una clara desventaja y es la gran variabilidad que se produce en función de la hora del día o de la época del año. No será igual la luz natural de que se puede disponer un día de invierno nublado, a las 8:00 h de la mañana, que la de un día de verano soleado a las 12:00 h.

La iluminación artificial debe emplearse para complementar la luz natural o cuando no se puede emplear esta última.

La calidad de la luz artificial será mejor cuanto más próximo esté el espectro de esa luz al que produce el sol. A la hora de evaluar o adecuar una iluminación artificial en un puesto de trabajo se deben considerar aspectos relacionados con el trabajador, con el tipo de tarea que vaya a desempeñar y los propiamente relacionados con la iluminación.

3. SISTEMA DE ILUMINACIÓN

La iluminación se produce gracias a unas lámparas, que son las que van a emitir la luz; esas lámparas se encontrarán colocadas en unas luminarias concretas que modificarán las características de la luz y formarán parte de todo un sistema de iluminación que también modificará las características de la luz conseguida en el local. Un fallo en cualquiera de estos aspectos (lámparas que emiten un flujo luminoso insuficiente, zonas sin luminarias, etc.) provocará que la iluminación no sea la adecuada.

Elegir la iluminación artificial adecuada es imprescindible para conseguir que la iluminación de los lugares de trabajo sea óptima. Para ello, es importante conocer las características y los tipos de lámparas, con el fin de poder escoger las más apropiadas.

Características de las lámparas.

El término lámpara se aplica al dispositivo que genera la luz, en la actualidad, casi todos son eléctricos. Al seleccionar una lámpara, se deben conocer las exigencias visuales de las tareas que se vayan a realizar para poder ajustar el tipo de lámparas a esas necesidades. Se deben conocer aspectos tales como:

- Color aparente: es la apariencia cromática de la luz emitida por esa lámpara.
- Rendimiento de color: es la capacidad de la luz que emite la lámpara para reproducir fielmente los colores de los objetos iluminados.

Características de las luminarias.

Las luminarias son aparatos que distribuyen, filtran o transforman la luz emitida por una o varias lámparas y que contienen todos los accesorios necesarios para su fijación, protección y conexión al circuito de alimentación.

La luminaria (mediante los elementos que la integran: difusores, reflectores, etc.) permite distribuir adecuadamente el flujo de luz de las lámparas y determinar la proporción de luz directa o indirecta requerida. Por tanto, eligiendo las luminarias adecuadas se pueden controlar, en cierta manera, la distribución del flujo luminoso, el grado de deslumbramiento producido por la luminaria, el grado de direccionalidad y difusión de la luz.

Alumbrado.

Se denomina como alumbrado al conjunto de la distribución de las luminarias. La distribución de las luminarias va a ser determinante para un reparto de luz adecuado en función de las características del uso que se realice del local o área. Una colocación errónea de las luminarias puede producir zonas con un nivel de iluminación elevado y zonas oscuras y, lo que puede resultar peor, una diferencia de luminancia elevada.





El **alumbrado general** proporciona una iluminación uniforme sobre toda el área iluminada. Es un método de iluminación muy extendido y se consigue distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo del local.

El **alumbrado general** localizado proporciona una distribución no uniforme de la luz, de forma que esta se concentra sobre las áreas de trabajo. El resto del local, formado principalmente por las zonas de paso, se ilumina con una luz más tenue. De este modo se consiguen importantes ahorros energéticos, ya que la luz se concentra allí donde hace falta. Sin embargo, presenta desventajas importantes como son el deslumbramiento provocado por la diferencia de luminancias entre las distintas zonas o la dificultad para reubicar los puestos de trabajo o implementar puestos nuevos.

Al seleccionar un alumbrado localizado debe prestarse especial atención a que la relación entre las luminancias de la tarea visual y el fondo no sea muy elevada, puesto que, en caso contrario, se podrían producir deslumbramientos molestos.



El alumbrado se puede clasificar en función de la distribución espacial del flujo en:

Iluminación directa: todo el flujo luminoso se dirige directamente a la zona que se desea iluminar. La iluminación directa se suele utilizar cuando se requieren altos niveles de iluminación en la zona de trabajo (iluminación localizada). Se trata de un sistema resulta económico, pero produce sombras duras y aumenta el riesgo de deslumbramiento. Por otra parte, deja en sombra los techos y las paredes del local, pudiendo originar grandes desequilibrios de luminancia.

Iluminación semi-directa: la mayor parte del flujo luminoso se dirige hacia la zona que se desea iluminar, pero una pequeña parte se envía hacia el techo o las paredes con el fin de obtener una cierta componente de iluminación indirecta. Se trata de un sistema de iluminación muy utilizado en oficinas y talleres en general.

Iluminación uniforme: el flujo luminoso se distribuye en todas las direcciones de manera que un parte de él llega directamente a la tarea mientras el resto se refleja en el techo y las paredes. Las sombras que se producen son muy suaves y el efecto que se obtiene es muy agradable. Su uso en oficinas también está muy extendido.

Iluminación semi-indirecta: solo una pequeña parte del flujo luminoso se dirige directamente hacia abajo, mientras que la mayor parte del mismo sufre varias reflexiones en el techo y las paredes antes de iluminar cualquier zona. Se obtiene una buena calidad de iluminación, con sombras muy suaves y prácticamente sin riesgo de deslumbramiento. Sin embargo, el rendimiento obtenido es bajo ya que una parte importante del flujo luminoso es absorbido por el techo y las paredes. Esto obliga a que dichas superficies se recubran con pinturas muy claras, que reflejen bien la luz.

Es un sistema que no debe emplearse en tareas que requieran una buena percepción de la textura y del relieve de los objetos.

Iluminación indirecta: todo el flujo luminoso se dirige hacia el techo, quedando las luminarias totalmente ocultas. Esta forma de iluminación es la que presenta una menor eficiencia energética. Suele emplearse en lugares donde no se requieran niveles relevantes de iluminación, pero donde es importante conseguir un ambiente relajante y agradable.

4. CONDICIONES NECESARIAS PARA EL CONFORT VISUAL

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. Puesto que la vista es capaz de adaptarse a situaciones de iluminación deficiente, es frecuente la aparición de trastornos visuales asociados con deficiencias del sistema de iluminación de los lugares de trabajo.

Para poder ver y apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos, la luz resulta un elemento esencial. Ciertos aspectos del bienestar humano, como el estado mental o el nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas. Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etc.

Factores que determinan el confort visual

El correcto diseño de un sistema de iluminación debe ofrecer las condiciones óptimas para el confort visual.

Los requisitos que un sistema de iluminación debe cumplir para proporcionar las condiciones necesarias para el confort visual son los siguientes:

- Iluminación uniforme
- Luminancia óptima
- Ausencia de brillos deslumbrantes
- Condiciones de contraste adecuadas
- Colores correctos
- Ausencia de luces intermitentes o efectos estroboscópicos

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no solo con criterios cuantitativos, sino también cualitativos.



El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la precisión que requieren las tareas realizadas, la cantidad de trabajo, la movilidad del trabajador, etcétera. Cada actividad requiere un nivel específico de iluminación en el área donde se realiza. En general, cuanto mayor sea la dificultad de percepción visual, mayor deberá ser el nivel medio de la iluminación.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es fundamental para prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una pérdida constante de luz.

Factores que afectan a la visibilidad de los objetos

El grado de seguridad con que se ejecuta una tarea depende, en gran medida, de la calidad de la iluminación y de las capacidades visuales. La visibilidad de un objeto puede resultar alterada de muchas maneras. Una de las más importantes es el contraste de luminancias debido a factores de reflexión, a sombras, o a los colores del propio objeto y a los factores de reflexión del color. Lo que el ojo realmente percibe son las diferencias de luminancia entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes del mismo objeto.

Contrastes de color por orden descendente

Color de fondo	Color del objeto
Amarillo	Objeto de color negro
Blanco	Objeto de color verde
Blanco	Objeto de color rojo
Blanco	Objeto de color azul
Azul	Objeto de color blanco
Blanco	Objeto de color negro
Negro	Objeto de color amarillo
Rojo	Objeto de color blanco
Verde	Objeto de color blanco
Negro	Objeto de color blanco

Otro factor es el **tamaño del objeto** a observar, que puede ser adecuado o no, en función de la distancia y del ángulo de visión del observador.

Un factor adicional es el **intervalo de tiempo** durante el que se produce la visión. El tiempo de exposición será mayor o menor en función de si el objeto y el observador están estáticos, o de si uno de ellos o ambos se están moviendo. La **capacidad del ojo para adaptarse** automáticamente a las diferentes iluminaciones de los objetos también puede influir considerablemente en la visibilidad.

Distribución de la luz: deslumbramiento

Los factores esenciales en las condiciones que afectan a la visión son la distribución de la luz y el contraste de luminancias. Por lo que se refiere a la distribución de la luz y con el fin de evitar deslumbramientos, es preferible

tener una buena iluminación general en lugar de una iluminación localizada. Por ello, los accesorios eléctricos deberán distribuirse lo más uniformemente posible, con el fin de evitar diferencias de intensidad luminosa. El constante desplazamiento por zonas sin una iluminación uniforme causa fatiga ocular y, con el tiempo, puede dar lugar a una reducción de la capacidad visual.

Cuando existe una fuente de luz brillante en el campo visual se producen brillos deslumbrantes; el resultado es una disminución de la capacidad de distinguir objetos.

El deslumbramiento puede ser:

- Directo: su origen está en fuentes de luz brillante situadas directamente en la línea de visión
- Reflejado: la luz se refleja en superficies de alta reflectancia.

En el deslumbramiento participan los siguientes factores:

Luminancia de la fuente de luz. La máxima luminancia tolerable por observación directa es de 7.500 cd/m².

Ubicación de la fuente de luz. El deslumbramiento se produce cuando la fuente de luz se encuentra en un ángulo de 45 grados con respecto a la línea de visión del observador. En general, se produce más deslumbramiento cuando las fuentes de luz están montadas a poca altura o en grandes habitaciones, porque, en estos casos, las fuentes de luz entran más fácilmente en el ángulo de visión que provoca deslumbramiento.

Distribución de luminancias entre diferentes objetos y superficies. Cuanto mayor sea la diferencia de luminancia entre los objetos situados en el campo de visión, más brillos se crearán y mayor será el deterioro de la capacidad de ver provocado por los efectos ocasionados en los procesos de adaptación de la visión.

5. CONDICIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR: R.D. 486/1997

Tiempo de exposición. Si se prolonga demasiado la exposición, incluso las fuentes de luz de baja luminancia pueden provocar deslumbramiento.

Evitar el deslumbramiento resulta relativamente sencillo y puede conseguirse de diferentes maneras:

Colocando rejillas bajo las fuentes de iluminación

Utilizando difusores o reflectores parabólicos que puedan enfocar la luz apropiadamente.

Instalando las fuentes de luz de modo que no interfieran con el ángulo de visión.

Al diseñar un espacio de trabajo, la correcta distribución de la luminancia es tan importante como la propia iluminación, pero también es importante considerar que una distribución de luminancias excesivamente uniforme dificulta la percepción espacial y tridimensional de los objetos.



Como ya se ha indicado, la iluminación de cada zona de trabajo debe adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas.

El R.D. 486/1997 establece los siguientes niveles mínimos de iluminación para los lugares de trabajo:

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

* El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde esta se realice. En el caso de zonas de uso general a 85 cm del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.



Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

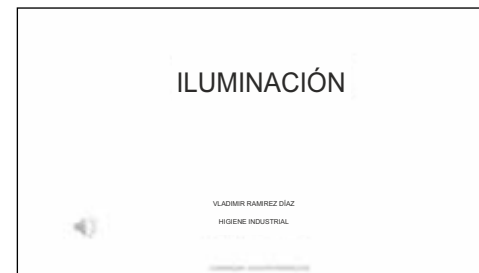
En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

Para facilitar la aplicación de los niveles mínimos de iluminación establecidos en el citado Real Decreto, se pueden tomar como referencia los niveles mínimos recomendados por las normas UNE 72163:1984 y UNE 72112:1985.

R.D. 486/1997		NORMAS UNE		
Exigencias de la tarea	Nivel mínimo requerido (lux)	Categoría de la tarea visual	Ejemplos de tareas visuales	Nivel mínimo recomendado (lux)
Bajas	100	D (fácil)	Manejo de máquinas herramienta pesadas, lavado de automóviles, etc.	200
Moderadas	200	E (normal)	Trabajos comerciales, reparación de automóviles, planchado y corte en trabajos de confección, etc.	500
Altas	500	F (difícil)	Escritura y dibujo con tinta, ajuste en mecánica, selección industrial de alimentos, etc.	1000
	1000	G (muy difícil)	Escritura y dibujo con lápiz, costura en actividades de confección, etc.	2000
		H (complicada)	Montaje sobre circuitos impresos, trabajos de relojería, igualación de colores, etc.	5000

Para ilustrar mejor todo lo anteriormente descrito se propone ver los siguientes vídeos sobre iluminación en el lugar de trabajo:



https://www.youtube.com/watch?v=AM_FHa5SL6U



<https://www.youtube.com/watch?v=dYO1CAfDfog>

MATERIAL DIVULGATIVO

Cartel

Logo APA: Asociación para la Prevención de Accidentes

ILUMINACIÓN EN EL PUESTO DE TRABAJO

CUESTIÓN DE CLARIDAD

MUTUA INTERCOMARCAL

Detailed description: A vertical poster with a light blue background. At the top left is the APA logo. The main title 'ILUMINACIÓN EN EL PUESTO DE TRABAJO' is in large, bold, black letters. Below it, 'CUESTIÓN DE CLARIDAD' is in white letters on a dark blue background. The bottom features the Mutua Intercomarcal logo and name. The background shows several light bulbs, one of which is glowing brightly.

Infografía

ILUMINACIÓN EN EL PUESTO DE TRABAJO

ILUMINACIÓN NATURAL

- Causa menor fatiga visual que la iluminación artificial.
- Permite apreciar los colores tal y como son.
- Es económica.
- Aumenta el bienestar.
- Correctamente orientada, produce bajo deslumbramiento.
- Presenta una gran variabilidad en función de la hora del día y la época del año.

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

- Es imprescindible como complemento de la luz natural.
- Permite adaptar el nivel de iluminación a las necesidades de la tarea.
- Permite distribuir adecuadamente el flujo de luz de las lámparas.
- Un inadecuado sistema de iluminación artificial puede provocar graves deslumbramientos.
- Exige un mantenimiento y limpieza periódicos para garantizar su eficacia.

NIVELES DE ILUMINACIÓN

Exigen niveles mínimos - Trabajo de maganata porata	100 lux
Exigen niveles moderados - Reparación de automóviles	300 lux
Exigen niveles altos - Escritorio y dibujo con teta	500 lux
Exigen niveles muy altos - Control en actividades de confección	1000 lux

MUTUA INTERCOMARCAL

Detailed description: An infographic with a light blue background. It is divided into three main sections: 'ILUMINACIÓN NATURAL', 'ILUMINACIÓN ARTIFICIAL', and 'NIVELES DE ILUMINACIÓN'. Each section contains a list of points with corresponding icons. The 'NIVELES DE ILUMINACIÓN' section includes a table with four rows of light requirements and their corresponding lux values. The Mutua Intercomarcal logo is at the bottom.

ACTIVIDADES PREVENTIVAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL 2016

Te lo ponemos fácil y te garantizamos resultados

Nos comprometemos con la prevención y mejora de las condiciones de salud y trabajo poniendo a tu alcance un equipo técnico que te facilite la integración de la prevención de riesgos laborales.

Con la voluntad de ofrecer a nuestras empresas un asesoramiento y sensibilización en materia preventiva de la máxima calidad, disponemos de un equipo de técnicos superiores en prevención de riesgos laborales que te ayudarán en la reducción efectiva de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Todo caracterizado por el rigor y un trato personalizado, ético y profesional.

Consulta las [actividades preventivas disponibles](#).

PREVENCIÓN10.es

Prevencion10 es un servicio público gratuito de asesoramiento en materia de prevención de riesgos laborales para microempresas y trabajadores autónomos.

El Ministerio de Empleo y Seguridad Social ha desarrollado esta herramienta para ayudar a los empresarios y trabajadores autónomos a saber lo que deben hacer para prevenir los riesgos laborales y cumplir con la Ley de Prevención de Riesgos laborales.

[Accede a Prevencion10 aquí.](#)

PCAE

El Programa de Coordinación de Actividades Empresariales para la Prevención de Riesgos Laborales (PCAE) es un canal de comunicación común para empresarios, gratuito, organizado, accesible, universal y útil, puesto a disposición de los empresarios para ayudarles en la organización y gestión de la Prevención de Riesgos Laborales cuando concurren con otros empresarios o autónomos en un mismo Centro de Trabajo.

Puedes acceder a PCAE [haciendo click aquí.](#)



**MUTUA
INTERCOMARCAL**

Sumando valor



**MUTUA
INTERCOMARCAL**

Sumando valor