



UNE 12464.1

Norma Europea sobre Iluminación para Interiores

UNE 12464.1

En el ámbito de la Unión Europea, el Parlamento y el Consejo redactaron y publicaron en el año 2002 la Directiva 2002/91/CE relativa a la Eficiencia Energética de los Edificios, de aplicación obligatoria en los países miembros (entre los cuales se encuentra España), una vez transcurrido el período transitorio de adecuación correspondiente.

Esta Directiva impulsa la consecución de la mayor eficiencia energética posible en todas y cada una de las instalaciones que concurren en un edificio, entre las cuales se encuentra la iluminación. Tal y como se indica en sus capítulos, se trata de reducir los consumos excesivos de energía hasta en un 22% obligando a la adopción de medidas de ahorro y recuperación energética y se aconseja la sustitución de ciertas fuentes de energía escasas y contaminantes por otras renovables y menos agresivas con el medio ambiente.

Inmersos en el cumplimiento de dicha Directiva, en nuestro país se están desarrollando múltiples esfuerzos enfocados a la consecución de dicha mejora energética en las instalaciones de alumbrado, constituyendo de este modo una seria y responsable respuesta a las peticiones que surgen de todos los ámbitos de la Sociedad.

Pero no debe nunca olvidarse que en paralelo con este deseo de ahorrar energía coexiste una obligación, que es la de conseguir satisfacer los criterios de calidad precisos para que las instalaciones de iluminación proporcionen no sólo los niveles suficientes, sino también la satisfacción de todos aquellos parámetros que contribuyen a crear un ambiente confortable y seguro en los lugares de trabajo.

Afortunadamente en septiembre de 2002 se aceptó la redacción por parte de la Comisión de Normalización Europea de la norma UNE 12464-1 relativa a "Iluminación de los lugares de trabajo en interior", por lo que a finales de mayo de 2003 han tenido que ser retiradas todas aquellas normas nacionales que pudieran entrar en conflicto con la nueva norma.

Esta nueva norma, a la que debe acudir en el origen de todos los proyectos de iluminación para lugares de trabajo en interiores recomienda el cumplimiento no solo cuantitativo, sino cualitativo de dos aspectos de la tarea visual que se resumen brevemente:

- Confort visual
- Rendimiento de colores

Dentro del confort visual estarán englobados parámetros tales como la relación de luminancias entre tarea y entorno, o el control estricto del deslumbramiento producido por las fuentes de luz, o incluso el modo de evitar deslumbramientos reflejados en las pantallas de ordenadores.

En un aspecto más materialista se describe de modo muy detenido la importancia de la utilización de factores de mantenimiento correctos a emplear en las instalaciones de alumbrado, teniendo en cuenta las pérdidas propias de envejecimiento de los componentes o el ensuciamiento de sus superficies ópticas.

Pero lo que de verdad introduce una novedad notable, por lo que significa de mejora para el usuario de las instalaciones, es el aspecto relativo al rendimiento de colores.

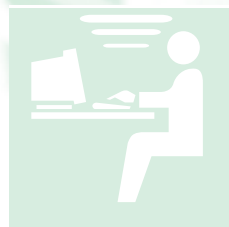
Como todo el mundo probablemente conoce existen una serie de fuentes de luz, masivamente empleadas en la iluminación de interiores, por razones exclusivamente crematísticas que no cumplen con unos índices mínimos de reproducción cromática, y lo que esta norma plantea es la prohibición de dichas fuentes de luz en iluminaciones de tareas visuales.

Así, por ejemplo, se exige un $R_a > 80$ en la conocida escala de 0 a 100 para iluminar cualquier tarea visual en salas o recintos en los que la ocupación sea de gran duración o permanente, y no ocasional como podría suceder en corredores o pasillos.

Estas prescripciones recogidas convenientemente en esta nueva Norma contribuirán a diseñar y ejecutar instalaciones de iluminación en interiores mucho más "humanas" y protectoras de la calidad de vida y condiciones de trabajo en el quehacer cotidiano.

Cabe pensar que hay que felicitarse porque la Comisión Europea de Normalización y los países de la Unión Europea hayan refrendado los deseos de los usuarios de las instalaciones satisfaciendo sus ya antiguas reivindicaciones en cuanto al tratamiento de los colores y del confort visual además de la seguridad.

Véase: [Apéndice A: Terminología y vocabulario técnico](#)



Requisitos de iluminación según actividad



Los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

- **Confort visual;** en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad.
- **Prestaciones visuales;** en el que los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos.
- **Seguridad**

En este capítulo podrá encontrar el tipo de actividad de su lugar de trabajo y conocer los requisitos de iluminación que establece la Norma.

Columna 1: recoge el **número de referencia** para cada (área) interior, tarea o actividad.

Columna 2: recoge **las (áreas) interiores, tareas o actividades**, para las que están dados los requisitos específicos. Si el (área) interior, tarea o actividad particular no está recogida, deberían adoptarse los valores dados para una situación similar, comparable.

Columna 3: da **la iluminancia mantenida E_m** en la superficie de referencia para el (área) interior, tarea o actividad dada en la columna 2. La iluminancia media para cada tarea no debe caer del valor en tablas para cada área, independientemente de la edad y estado de la instalación. La iluminancia mantenida puede ser disminuida en circunstancias inusuales o aumentada en circunstancias críticas (trabajos de precisión).

Columna 4: cuando los **límites de UGR (límite de Índice de Deslumbramiento Unificado UGR)** son aplicables a la situación recogida en la columna 2.

Columna 5: proporciona los **índices de rendimiento de colores (R_a)** mínimos para la situación recogida en la columna 2.

Columna 6: se dan avisos y pies de notas para excepciones y aplicaciones especiales para las situaciones recogidas en la columna 2.

Véase: [Apéndice A: Terminología y vocabulario técnico](#)

Establecimientos Sanitarios

La luz es una necesidad humana elemental y una buena luz, por tanto, es esencial para el bienestar y la salud.

La iluminación en hospitales, salas de consulta... debe servir a dos objetivos fundamentales: garantizar las óptimas condiciones para desarrollar las tareas correspondientes, y contribuir a una atmósfera en la que el paciente se sienta confortable. Todo esto garantizando la máxima eficiencia energética posible.

La iluminación tiene unas características complejas de diseño, de prestaciones técnicas, y de cumplimientos de regulaciones y normativas muy específicas, que pocas veces se dan en otro tipo de instalaciones.

La adecuada iluminación puede influenciar el estado de ánimo, y por tanto, combinada con otros elementos, contribuye significativamente al proceso de recuperación del enfermo.

Se han realizado estudios a nivel europeo, en los que mejorando la iluminación de los centros sanitarios se ha conseguido algunos éxitos como reducir las estancias en hospitales e incrementar la externalización del tratamiento de muchos pacientes.

En definitiva creando entornos más hogareños para el enfermo, se ha conseguido reducir significativamente los tiempos de recuperación, contribuyendo de una forma efectiva al bienestar del paciente, creando los requerimientos de confort para el paciente y de prestación visual para el profesional.

Por otro lado, es muy importante la utilización de iluminación eficiente, mediante luminarias de alto rendimiento, que incorporen equipos de bajo consumo y lámparas de alta eficacia luminosa (lumen/watio), unidas al uso de sistemas de regulación y control adecuados a las necesidades del local a iluminar, lo que permitirá tener unos buenos niveles de confort sin sacrificar la eficiencia energética.

Además, el sector de la iluminación en los hospitales y centros de asistencia primaria, se estima que tiene un potencial de ahorro del 30%, lo que supondría reducir las emisiones en unas 180.000 toneladas de CO₂/año.

El objeto de este Libro y en especial de este apartado de establecimientos sanitarios es recoger las pautas y recomendaciones indicadas en la nueva Norma de Alumbrado para Interiores (UNE 12464-1), con la finalidad de:

- Cumplir con las recomendaciones de calidad y confort visual.
- Crear ambientes agradables y confortables para los usuarios de las instalaciones.

Tabla de Establecimientos Sanitarios



1. Salas para uso general

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Oficina de personal	500	19	80	- Todas las iluminancias a nivel de suelo
1.2	Salas de espera, personal y pasillos	200	22	80	
1.3	Pasillos durante la noche	50	22	80	
1.4	Salas de personal	300	19	80	

2. Salas de guardia y maternidad

2.1	Alumbrado de lectura	300	19	80	- Deben impedirse iluminancias demasiado elevadas en el campo de visión de los pacientes
2.2	Alumbrado general	100	22	80	
2.3	Exámenes simples	300	19	80	- Iluminancia a nivel del suelo
2.4	Examen y tratamiento	1000	19	90	
2.5	Cuartos de baño y servicios	200	22	80	

3. Salas de examen

3.1	Alumbrado general	500	19	90
3.2	Examen y tratamiento	1000	19	90
3.3	Examen ocular externo	1000	-	90
3.4	Pruebas de lectura y visión cromática con diagrama de visión	500	16	90
3.5	Examen auditivo	1000	-	90
3.6	Alumbrado general examen ocular y auditivo	300	19	90

4. Salas de escáner

4.1	Alumbrado general	300	19	80
4.2	Escáneres con mejoradores de imágenes y sistemas de TV	50	19	80

5. Salas de parto

5.1	Alumbrado general	300	19	80
5.2	Examen y tratamiento	1000	19	80

Tabla de Establecimientos Sanitarios

6. Salas de tratamiento (general)

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E _m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
6.1	Diálisis	500	19	80	- La iluminación debe ser controlable
6.2	Dermatología	500	19	80	
6.3	Salas de endoscopia	300	19	80	
6.4	Salas de yesos	500	19	80	
6.5	Masaje y radioterapia. Baños Médicos	300	19	80	

7. Areas de operación

7.1	Salas preparatorias y de recuperación	500	19	90	
7.2	Salas de operación	1000	19	90	
7.3	Quirófano				- Em: 10000-100000 Lux

8. Unidad de cuidados intensivos

8.1	Alumbrado general	100	19	90	- A nivel de suelo
8.2	Exámenes simples	300	19	90	- A nivel de suelo
8.3	Examen y tratamiento	1000	19	90	- A nivel de cama
8.4	Vigilancia nocturna	20	19	90	

9. Dentistas

9.1	Alumbrado general	500	19	90	- El alumbrado debe estar libre de deslumbramiento para el paciente
9.2	En el paciente	1000	-	90	
9.3	Quirófano	1000	-	90	- Pueden ser necesarios valores mayores de 5000 lux
9.4	Emparejado del blanco dental	5000	-	90	- T _{cp} ≥6.000 K

10. Laboratorios y farmacias

10.1	Alumbrado general	500	19	80	
10.2	Inspección de colores	1000	19	90	- T _{cp} ≥6.000 K

11. Salas de descontaminación

11.1	Salas de esterilización	300	22	80	
11.2	Salas de desinfección	300	22	80	

12. Sala de autopsias y depósitos mortuorios

12.1	Alumbrado general	500	19	90	
12.2	Mesa de autopsia y mesa de disección	5000	-	90	- Pueden ser necesarios valores mayores de 5000 lux

Establecimientos Educativos



Las instalaciones de iluminación de las distintas dependencias que componen un centro educativo, deben estar dotadas de sistemas que proporcionen un entorno visual confortable y suficiente, según las muy variadas tareas y actividades que se desarrollan durante todo el periodo de enseñanza. Aplicando criterios de calidad adecuados al diseño, instalación y mantenimiento de todos aquellos elementos que intervienen en la obtención de una buena iluminación, obtendremos los resultados de confort visual requeridos, todo esto garantizando la máxima eficiencia energética y por tanto, los mínimos costes de explotación.

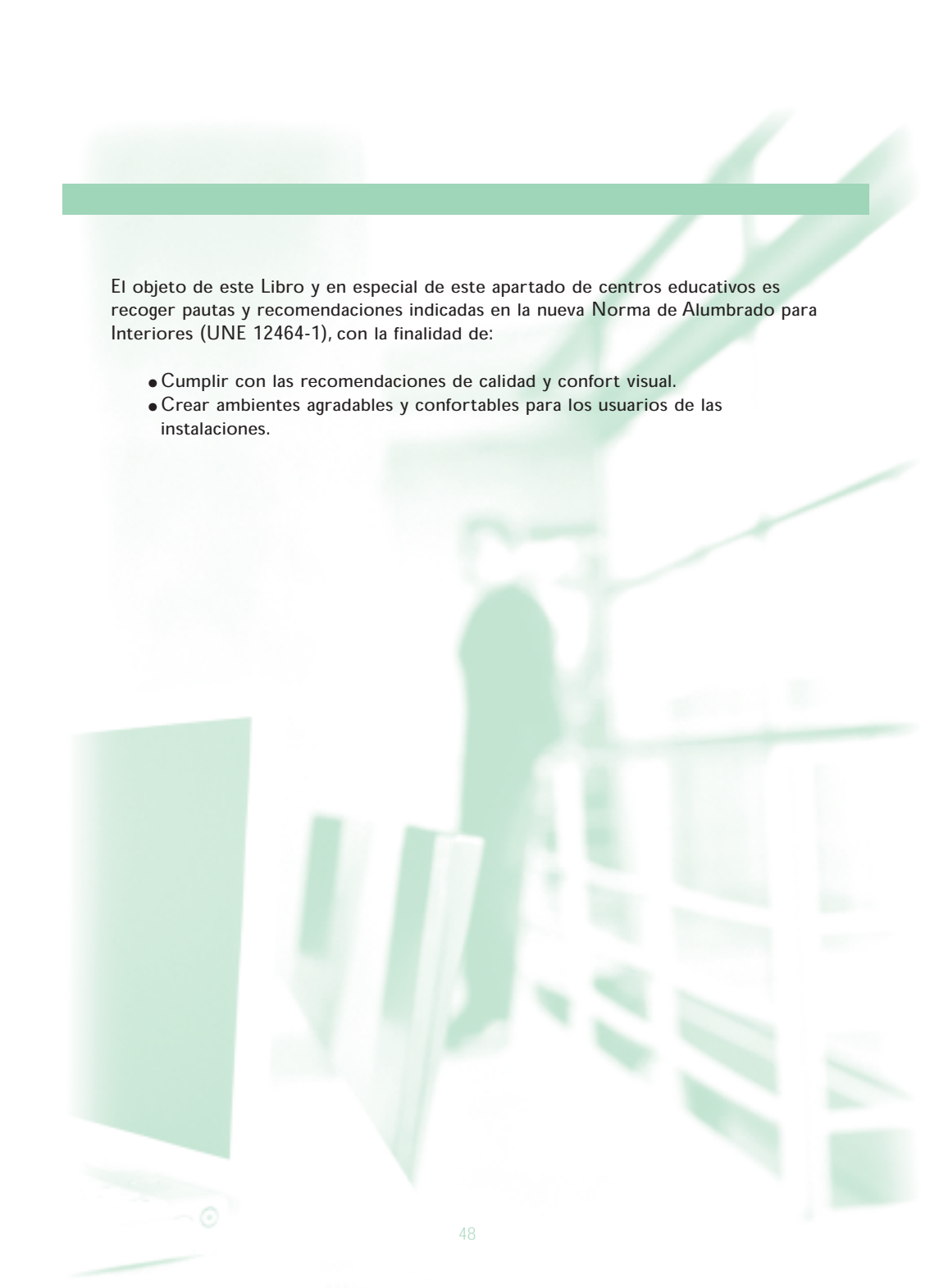
Una buena iluminación proporciona a los estudiantes y profesores, un ambiente agradable y estimulante, es decir, un confort visual que les permite seguir su actividad sin demandar de ellos un sobre esfuerzo visual, reduciendo el cansancio y los dolores de cabeza producidos por una iluminación inadecuada.

En una instalación de alumbrado de un local destinado a un centro educativo, podemos encontrar una problemática específica, tal como:

- Luminarias que producen deslumbramientos directos o indirectos.
- Lámparas de temperatura de color y potencia inadecuada a la instalación, que tanto por defecto como por exceso, pueden hacer indecifrable la escritura realizada sobre un cuaderno escolar. El color de la luz emitida por las lámparas tiene también una gran importancia en el comportamiento de los alumnos y en su aprovechamiento escolar, así lámparas de luz fría, proporcionan un ambiente similar al aire libre, que ayudan a evitar la sensación que pueden sufrir algunos alumnos por la permanencia de varias horas en un recinto cerrado, mientras que las lámparas de colores cálidos, proporcionan ambientes más sociables y relajados.

Éstas y otras causas dan lugar a una mala iluminación, que no favorece a los alumnos, especialmente a aquellos con problemas de visión, lo que puede dar lugar a un aumento del índice del fracaso escolar.

Por otro lado, es muy importante la utilización de iluminación eficiente, mediante luminarias de alto rendimiento, que incorporen equipos de bajo consumo y lámparas de alta eficacia luminosa (lumen/watio), unidas al uso de sistemas de regulación y control adecuados a las necesidades del local a iluminar, lo que permitirá tener unos buenos niveles de confort sin sacrificar la eficiencia energética.



El objeto de este Libro y en especial de este apartado de centros educativos es recoger pautas y recomendaciones indicadas en la nueva Norma de Alumbrado para Interiores (UNE 12464-1), con la finalidad de:

- Cumplir con las recomendaciones de calidad y confort visual.
- Crear ambientes agradables y confortables para los usuarios de las instalaciones.

Tabla de Establecimientos Educativos



1. Jardines de infancia y guarderías

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R_a	Observaciones
1.1	Sala de juegos	300	19	80	
1.2	Guardería	300	19	80	
1.3	Sala de manualidades	300	19	80	

2. Edificios Educativos

2.1	Aulas, aulas de tutoría	300	19	80	- La iluminación debería ser controlable
2.2	Aulas para clases nocturnas y educación de adultos	500	19	80	- La iluminación debería ser controlable
2.3	Sala de lectura	500	19	80	- La iluminación debería ser controlable
2.4	Pizarra	500	19	80	- Evitar reflexiones especulares
2.5	Mesa de demostraciones	500	19	80	- En salas de lectura 750 lux
2.6	Aulas de arte	500	19	80	
2.7	Aulas de arte en escuelas de arte	750	19	90	- $T_{cp} \geq 5.000$ K
2.8	Aulas de dibujo técnico	750	16	80	
2.9	Aulas de prácticas y laboratorios	500	19	80	
2.10	Aulas de manualidades	500	19	80	
2.11	Talleres de enseñanza	500	19	80	
2.12	Aulas de prácticas de música	300	19	80	
2.13	Aulas de prácticas de informática	300	19	80	
2.14	Laboratorios de lenguas	300	19	80	
2.15	Aulas de preparación y talleres	500	22	80	
2.16	Halls de entrada	200	22	80	

Tabla de Establecimientos Educativos

2. Edificios Educativos (continuación)

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
2.17	Áreas de circulación, pasillos	100	25	80	
2.18	Escaleras	150	25	80	
2.19	Aulas comunes de estudio y aulas de reunión	200	22	80	
2.20	Salas de profesores	300	19	80	
2.21	Biblioteca: estanterías	200	19	80	
2.22	Biblioteca: salas de lectura	500	19	80	
2.23	Almacenes de material de profesores	100	25	80	
2.24	Salas de deporte, gimnasios piscinas (uso general)	300	22	80	- Para actividades más específicas, se deben usar los requisitos de la norma EN 12193
2.25	Cantinas escolares	200	22	80	
2.26	Cocina	500	22	80	

Oficinas



Un buen alumbrado de un edificio de oficinas será aquel que proporcione la luz adecuada, durante el tiempo adecuado y en el lugar adecuado. Esto hará que los trabajadores que se encuentran en él, puedan realizar su trabajo eficientemente y sin grandes esfuerzos o fatigas visuales. Además, un buen alumbrado puede realzar un ambiente agradable y contribuir a la creación de atmósferas diferentes, adecuadas a las múltiples tareas que hoy día se llevan a cabo en las oficinas.

Estudios científicos nos demuestran que la luz no sólo mejora el ambiente de la oficina, sino que también influye en la realización de las tareas, puesto que determina el estado de ánimo de los empleados ayudándoles a concentrarse y a mejorar la productividad.

La nueva normativa de la UE "Iluminación de interiores" (UNE 12464-1) ha entrado en vigor para mejorar la iluminación teniendo en cuenta las necesidades de los empleados. Según esta normativa, aquellas lámparas con un índice de reproducción del color menor a 80 no deben utilizarse en interiores dónde las personas trabajan durante largos períodos.

Además de la reproducción del color, la normativa UNE 12464-1 también regula normas para el deslumbramiento y los parpadeos. Con el uso de un equipo electrónico, los molestos parpadeos de las lámparas fluorescentes se reducen significativamente, y se consigue disminuir el cansancio visual.

Durante las dos últimas décadas, la ciencia médica ha demostrado los efectos estimulantes de una buena iluminación en el ambiente de trabajo. Si se diseña correctamente, el ambiente general de la oficina (incluida la iluminación) contribuye positivamente a la sensación de salud y al rendimiento profesional de la gente que trabaja en ella.

Una buena iluminación tendrá a la larga efectos en la productividad de todo su negocio, ya que sus empleados:

- Desempeñarán sus tareas correctamente y estarán en general más motivados y serán productivos.
- Estarán más atentos y serán más precisos, lo que producirá menos errores y accidentes.
- Experimentarán una sensación general de bienestar, con la consiguiente reducción del absentismo.

Tabla de Oficinas

1. Oficinas

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Archivo, copias, etc	300	19	80	
1.2	Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos	500	19	80	
1.3	Dibujo técnico	750	16	80	
1.4	Puestos de trabajo de CAD	500	19	80	
1.5	Salas de conferencias y reuniones	500	19	80	- La iluminación debería ser confortable
1.6	Mostrador de recepción	300	22	80	
1.7	Archivos	200	25	80	

Establecimientos minoristas



En cualquier local comercial la luz supone un importante argumento de venta. Empezando por la primera impresión, el aspecto exterior del comercio es el primer gancho que recibe el potencial cliente. Una iluminación pobre, desequilibrada o poco atractiva puede generar un rechazo inicial y muchas veces definitivo hacia el producto o servicio más atractivo.

Tampoco es sensato invertir en la iluminación de un espectacular escaparate y no hacerlo en la proporción debida en el interior. Cada zona del área de ventas debe ser iluminada conforme a la función que realiza. Es obvio que los probadores de una tienda de ropa deben cuidarse con especial esmero, pero no es menos necesario que lugares como cajas, zonas de atención e información al público o incluso la mesa de embalaje deben dejar en el cliente una sensación de armonía y bienestar globales.

Otra razón para observar el máximo cuidado con la iluminación de un local comercial es la salud visual de los que trabajan en él. Muy a menudo se tiende a sacrificar al personal en favor de la mercancía, sin considerar los negativos resultados que se producirán con el tiempo.

Un estudio cuidadoso de la iluminación producirá un ahorro especialmente significativo en el medio y largo plazo.

Tabla de Establecimientos minoristas

1. Establecimientos minoristas

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Area de ventas	300	22	80	- Los requisitos tanto de luminancia como de UGR vienen determinados por el tipo de tienda
1.2	Area de cajas	500	19	80	
1.3	Mesa de envolver	500	19	80	

Lugares de pública concurrencia



En un gran número de espacios, genéricamente englobados bajo el epígrafe "Lugares de pública concurrencia", la Norma Europea juzga al Índice de Reproducción Cromática (Ra) como un factor más importante para la iluminación de calidad que la Iluminancia Mantenido o la Temperatura de Color, como se comprueba claramente en la tabla siguiente.

Aunque es muy probable que todos los propietarios de restaurantes y hoteles sean conscientes de que la iluminación es un elemento de importancia capital en su negocio, grandes espacios como halls, salones o guardarropas son frecuentemente descuidados en relación a otros espacios considerados más importantes. El resultado es una sensación global de iluminación inadecuada y por tanto, no del todo agradable.

Espacios que inicialmente se consideran sobreiluminados, como las ferias y exposiciones suelen esconder serios defectos de iluminación en áreas tan importantes como pasillos y zonas comunes al considerar erróneamente que los derroches de luz de los stands son suficientes para todo un pabellón ferial.

Otros lugares en los que no abunda una política de iluminación estricta es en las bibliotecas, donde esos fallos se convierten en un peligro para la salud visual de los lectores.

Tabla de Lugares de pública concurrencia

1. Areas comunes

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Halls de entrada	100	22	80	- UGR sólo si es aplicable
1.2	Guardarropas	200	25	80	
1.3	Salones	200	22	80	
1.4	Oficinas de taquillas	300	22	80	

2. Restaurantes y hoteles

2.1	Recepción, caja, conserjería, buffet	300	22	80	
2.2	Cocinas	500	22	80	- Debería haber una zona de transición entre cocina y restaurante
2.3	Restaurante, comedor, salas de reuniones...	-	-	80	- El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmósfera apropiada
2.4	Restaurante autoservicio	200	22	80	
2.5	Sala de conferencias	500	19	80	- El alumbrado debería ser controlado
2.6	Pasillos	100	25	80	- Niveles inferiores aceptables durante la noche

3. Teatros, salas de conciertos y salas de cines

3.1	Salas de ensayo, camerinos	300	22	80	- La iluminación de espejos para maquillaje debe estar libre de deslumbramientos
-----	----------------------------	-----	----	----	--

4. Ferias, pabellones de exposiciones

4.1	Alumbrado general	300	22	80	
-----	-------------------	-----	----	----	--

5. Museos

5.1	Obras exhibidas insensibles a la luz				- La iluminación es determinada por los requisitos de presentación
-----	--------------------------------------	--	--	--	--

5. Museos (continuación)

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
5.2	Obras exhibidas sensibles a la luz				<ul style="list-style-type: none"> - La iluminación es determinada por los requisitos de presentación - La protección contra radiación dañina es prescindible

6. Bibliotecas

4.1	Estanterías	200	19	80
4.2	Area de lectura	500	19	80
4.3	Puestos de servicio al público	500	19	80

7. Aparcamientos públicos de vehículos (interior)

7.1	Rampas de acceso o salida (de día)	300	25	20	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminancias a nivel de suelo - Se deben reconocer los colores de seguridad
7.2	Rampas de acceso o salida (de noche)	75	25	20	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminancias a nivel de suelo - Se deben reconocer los colores de seguridad
7.3	Calles de circulación	75	25	20	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminancias a nivel de suelo - Se deben reconocer los colores de seguridad
7.4	Areas de aparcamiento	75	-	20	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminancias a nivel de suelo - Se deben reconocer los colores de seguridad - Una mayor iluminancia vertical aumenta el reconocimiento de las caras y por ellos la sensación de seguridad
7.5	Caja	300	19	80	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar reflejos en las ventanas - Impedir el deslumbramiento

Áreas de transporte

El ser humano moderno depende cada día más del transporte, tanto para su trabajo como para su ocio. Esto hace que pase muchas horas al año en las áreas de transporte. Y como en todo lugar en el que mujeres y hombres desarrollen parte de su actividad, la Norma Europea UNE 12464-I recomienda una iluminación que mantenga un Índice de Reproducción Cromática de Ra 80 o superior.

En todas las áreas comunes de un aeropuerto, desde salas de llegada hasta aduanas y mostradores de control de pasaportes, pasando por la torre de control de tráfico aéreo, se recomienda un Ra 80, variando según la zona la Iluminancia Mantenido o la Temperatura de Color. Las razones son evidentes: confort y salud visual, facilidad para ubicarse y localizar puntos de interés y seguridad.

En ferrocarriles y metros, la recomendación de Ra 80 es la misma para salas de espera y oficinas de billetes y de equipajes y algo más baja (Ra 40) en andenes y pasos subterráneos de pasajeros. En la práctica, y con la tendencia actual a convertir las grandes estaciones ferroviarias en centros comerciales y de ocio, la aplicación de iluminación con Índice de Reproducción Cromática Ra 80 es tan aconsejable como en locales comerciales o en ferias y exposiciones.



Tabla de Áreas de transporte

1. Aeropuertos

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Áreas de llegada y salida. Recogida de equipajes. Áreas de espera	200	22	80	
1.2	Áreas de conexión, escaleras mecánicas, cintas transportadoras	150	22	80	
1.3	Mostradores de información y Facturación	500	19	80	
1.4	Aduanas y mostradores de control de pasaportes	500	19	80	- La iluminación vertical es importante
1.5	Salas de consigna	200	25	80	
1.6	Áreas de control y seguridad	300	19	80	
1.7	Torre de control de tráfico aéreo	500	16	80	- El alumbrado debe ser regulable - Se debe evitar el deslumbramiento de luz natural - Evitar reflejos en ventanas, especialmente de noche
1.8	Hangares de reparación y ensayo de motores	500	22	80	
1.9	Áreas de ensayo de motores	500	22	80	
1.10	Áreas de medición en hangares	500	22	80	

2. Instalaciones ferroviarias

2.1	Andenes cubiertos y pasos subterráneos de pasajeros	50	28	40
2.2	Sala de taquillas y vestíbulo	200	28	40
2.3	Oficina de billetes, de equipajes y de contadores	300	19	80
2.4	Salas de espera	200	22	40

Actividades industriales y artesanales

Quizás sea en este gran apartado en el que resulte más obvia la necesidad de una política de iluminación tan cuidadosa o más que cualquier otra decisión empresarial.

Si se buscan razones de seguridad, trabajos como la manipulación de compuestos químicos, el manejo de herramientas de corte, la mecanización de metales o las labores de carnicerías u hornos de pan, confirman la, más que idoneidad, exigencia de planificar la iluminación pensando en que es uno de los elementos más importantes para luchar contra la creciente siniestralidad laboral. También aquellos procesos sin aparente riesgo como las labores repetitivas en cadena son proclives a generar accidentes si la iluminación no es la adecuada.

Relacionada con la seguridad, o incluso formando parte de ella, se encuentra la salud visual del trabajador. Tareas que exigen concentración, como acabados de precisión, inspección y control de calidad conllevan un esfuerzo visual que si no está aliviado por una correcta iluminación puede generar desgaste físico y problemas de salud irreversibles.

El último factor, la productividad, es en apariencia el más desatendido, pero un análisis sensato nos hace ver que una persona a la que ver mejor la hace trabajar mejor, es antes de nada una persona más segura en el trabajo y más sana visualmente.

Tabla de Actividades industriales y artesanales



1. Agricultura

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Carga, operaciones con artículos, equipo de manipulación, maquinaria, salas de veterinaria, establos para parir, preparación de alimentos, vaquería y lavado de utensilios	200	25	80	
1.2	Edificios para ganadería	50	-	40	

2. Panaderías

2.1	Preparación y hornos de cocción	300	22	80	
2.2	Acabado, horneado	500	22	80	

3. Cemento, hormigón, ladrillos

3.1	Secado	50	28	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
3.2	Preparación, horno, mezcla	200	28	40	
3.3	Trabajo en máquinas y Encofrado	300	25	80	

4. Cerámicas, tejas, vidrio

4.1	Secado	50	28	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
4.2	Preparación, esmaltado, laminado, prensado, horneado, soplado	300	25	80	
4.3	Amolado, grabado, pulido, piezas de precisión, fabricación de instrumentos de vidrio	750	19	80	
4.4	Amolado de vidrio óptico, cristal, molienda a mano y grabado	750	16	80	
4.5	Trabajo de precisión: amolado decorativo, pintura a mano...	1000	16	90	- T _{cp} ≥4.000 K
4.6	Fabricación de piedras	1500	16	90	- T _{cp} ≥4.000 K

Tabla de Actividades industriales y artesanales

5. Industria química, plásticos, caucho

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
5.1	Instalaciones por control remoto	50	-	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
5.2	Instalaciones con intervención manual limitada	150	28	40	
5.3	Puestos de trabajo protegidos en instalaciones de tratamiento	300	25	80	
5.4	Salas de medidas de precisión, laboratorios	500	19	80	
5.5	Producción farmacéutica y de neumáticos	500	22	80	
5.6	Inspección de colores	1000	16	90	- T _{cp} ≥ 4.000 K
5.7	Corte, acabado, inspección	750	19	80	

6. Industria eléctrica

6.1	Fabricación de cable, hilos y bobinas grandes	300	25	80
6.2	Bobinas medianas	500	22	80
6.3	Bobinas pequeñas	750	19	80
6.4	Impregnación de bobinas y galvanización	300	25	80
6.5	Trabajo de ensamblaje basto (ej. transformadores grandes)	300	25	80
6.6	Trabajo de ensamblaje medio (ej. cuadro de contadores)	500	22	80
6.7	Trabajo de ensamblaje fino (ej. teléfonos)	750	19	80
6.8	Trabajo de ensamblaje de precisión (ej. Equipo de medida)	1000	16	80
6.9	Talleres de electrónica, ensayos, puesta a punto	1500	16	80

7. Productos alimenticios e industria de alimentos de lujo

7.1	Zonas de trabajo en general	200	25	80
7.2	Clasificación y lavado de productos (molienda, mezclado y envasado)	300	25	80



7. Productos alimenticios e industria de alimentos de lujo (continuación)

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
7.3	Zonas de trabajo críticas (mataderos, molinos, carnicería, filtrado...)	500	25	80	
7.4	Corte y clasificación de frutas y vegetales	300	25	80	
7.5	Fabricación de alimentos de delicatessen, puros y cigarrillos y trabajo en cocinas	500	22	80	
7.6	Inspección de vidrios y botellas, control de productos, clasificación y decoración	500	22	80	
7.7	Laboratorios	500	19	80	
7.8	Inspección de colores productos (envasado, molienda)	1000	16	90	- T _{cp} ≥4.000 K

8. Fundiciones y colada de metales

8.1	Fosos y cuevas	50	25	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
8.2	Plataformas	100	25	40	
8.3	Preparación de arena, vestuario, puestos de trabajo en cúpula, mezclador, nave de colada, moldeo en máquina	200	25	80	
8.4	Moldeo a mano, moldeo de núcleos y a presión	300	25	80	
8.5	Construcción de modelos	500	22	80	

9. Peluquerías

9.1	Trabajo de peluquería	500	19	90	
-----	-----------------------	-----	----	----	--

10. Fabricación de joyas

10.1	Trabajo con piedras preciosas	1500	16	90	- T _{cp} ≥4.000 K
10.2	Fabricación de joyas	1000	16	90	
10.3	Relojería (manual)	1500	16	80	
10.4	Relojería (automática)	500	19	80	

Tabla de Actividades industriales y artesanales

11. Lavanderías y limpieza en seco

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
11.1	Marcado y clasificación de artículos	300	25	80	
11.2	Lavado, planchado, planchado a vapor y limpieza en seco	300	25	80	
11.3	Inspección y reparaciones	750	19	80	

12. Cuero y artículos de cuero

12.1	Trabajo en tinas, barriles y pozos	200	25	40	
12.2	Descarnado, adelgazado, frotado, limpieza en tambor de pieles	300	25	80	
12.3	Curtido y fabricación de zapatos	500	22	80	
12.4	Clasificación	500	22	90	- T _{cp} ≥4.000 K
12.5	Teñido de cuero (máquina)	500	22	80	
12.6	Control de calidad	1000	19	80	
12.7	Inspección de colores	1000	16	90	- T _{cp} ≥4.000 K
12.8	Fabricación de zapatos y guantes	500	22	80	

13. Trabajo y tratamiento de metales

13.1	Forja en troquel abierto	200	25	60	
13.2	Estampación en caliente y soldadura	300	25	60	
13.3	Mecanización basta y media (tolerancias ≥0,1 mm)	300	22	60	
13.4	Mecanización de precisión (tolerancias <0,1 mm)	500	19	60	
13.5	Trazado, inspección	750	19	60	
13.6	Talleres de estirado de hilos y tubos, conformado en frío	300	25	60	
13.7	Mecanización de chapa (espesor ≥ 5 mm)	200	25	60	
13.8	Mecanización de chapa (espesor < 5 mm)	300	22	60	
13.9	Fabricación de herramienta de corte	750	19	60	
13.10	Montaje basto	200	25	80	
13.11	Montaje medio	300	25	80	
13.12	Montaje fino	500	22	80	
13.13	Montaje precisión	750	19	80	
13.14	Galvanización	300	25	80	
13.15	Preparación de superficies y pintura	750	25	80	
13.16	Fabricación de herramientas, patrones, Mecánica de precisión y micromecánica	1000	19	80	



14. Papel y artículos de papel

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
14.1	Molino vertical y de pulpa	200	25	80	
14.2	Fabricación y tratamiento de papel, máquinas de papel y ondulación, fabricación de cartón	300	25	80	
14.3	Encuadernados estándar, plegado, clasificación, encolado, corte, grabado y cosido	500	22	80	

15. Centrales de energía eléctrica

15.1	Planta de suministro de combustible	50	-	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
15.2	Alojamiento caldera	100	28	40	
15.3	Salas de máquinas	200	25	80	
15.4	Salas laterales (de bombas, de condensadores...)	200	25	60	
15.5	Salas de control	500	16	80	- Los paneles de control suelen estar en vertical - Puede requerirse regulación del flujo luminoso
15.6	Aparatos de conmutación exterior	20	-	20	

16. Imprentas

16.1	Corte, grabado, clichés, placas...	500	19	80	
16.2	Clasificación de papel e impresión	500	19	80	
16.3	Ajustes, retoques, litografía	1000	19	80	
16.4	Inspección de colores	1500	16	90	- $T_{cp} \geq 5.000$ K
16.5	Grabado en acero y cobre	2000	16	80	

17. Laminación, instalaciones siderúrgicas

17.1	Instalaciones de producción				
	Sin intervención manual	50	-	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
	Con intervención manual ocasional	150	28	40	
	Con intervención manual continua	200	25	80	

Tabla de Actividades industriales y artesanales

17. Laminación, instalaciones siderúrgicas (continuación)

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
17.2	Almacén de placas de metal	50	-	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
17.3	Hornos	200	25	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
17.4	Tren de laminación, bobinadora, línea de corte	300	25	40	
17.5	Fosos, cintas, cuevas...	50	-	20	- Se deben reconocer los colores de seguridad
17.6	Plataformas y paneles de control	300	22	80	
17.7	Ensayos, medición e inspección	500	22	80	

18. Industria textil

18.1	Puestos de trabajo y zonas en baños, apertura de balas o fardos	200	25	60	
18.2	Cardado, lavado, planchado, máquina de deshilachar, dibujado...	300	22	80	
18.3	Hilado, plegado, enrollado, bobinado	500	22	80	- Impedir efecto estroboscópico
18.4	Urdimbre, tejido, trenzado, tricotado	500	22	80	- Impedir efecto estroboscópico
18.5	Cosido, tejido de punto, costuras	750	22	80	
18.6	Diseño manual, patrones	750	22	90	- T _{cp} ≥4.000 K
18.7	Acabado, teñido	500	22	80	
18.8	Sala de secado	100	28	60	
18.9	Impresión automática de tejidos	500	25	80	
18.10	Desmotado, inserción de la trama, recortes	1000	19	80	
18.11	Inspección de colores, control de tejidos	1000	16	90	- T _{cp} ≥4.000 K
18.12	Zurcido invisible	1500	19	90	- T _{cp} ≥4.000 K
18.13	Fabricación de sombreros	500	22	80	

19. Fabricación de vehículos

19.1	Carrocería y montaje	500	22	80	
19.2	Pintura, cámara, pulverización, cámara de pulido	750	22	80	
19.3	Pintura: retoque e inspección	1000	19	90	- T _{cp} ≥4.000 K
19.4	Fabricación de tapicería	1000	19	80	
19.5	Inspección final	1000	19	80	



20. Industria maderera y su tratamiento

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR_L	R_a	Observaciones
20.1	Tratamiento automático	50	28	40	
20.2	Tratamientos con vapor	150	28	40	
20.3	Bastidor de aserrado	300	25	60	- Impedir efecto estroboscópico
20.4	Trabajo en uniones, encolado, montaje	300	25	80	
20.5	Pulido, pintura, ensambles finos	750	22	80	
20.6	Trabajo en máquinas: torneado, Estriado, enderezado...	500	19	80	- Impedir efecto estroboscópico
20.7	Selección de maderas de placas, marquetería, incrustación en madera	750	22	90	- $T_{cp} \geq 4.000$ K
20.8	Control de calidad, inspección	1000	19	90	- $T_{cp} \geq 4.000$ K

Zona de tráfico y áreas comunes de edificios

El presente apartado tiene mucho en común con el de "Oficinas", ya que la mayoría de las zonas de tráfico y áreas comunes dentro de edificios se encuentran en entornos de trabajo.

Estudios científicos nos demuestran que la luz no sólo mejora el ambiente de estas zonas, sino que también influye en la realización de las tareas, puesto que determina el estado de ánimo de los empleados ayudándoles a concentrarse y a mejorar la productividad.

La nueva normativa de la UE "Iluminación de interiores" (UNE 12464-1) ha entrado en vigor para mejorar la iluminación teniendo en cuenta las necesidades de los empleados. Según esta normativa, aquellas lámparas con un índice de reproducción del color menor a 80 no deben utilizarse en interiores dónde las personas trabajan durante largos períodos.

Además de la reproducción del color, la normativa UNE 12464-1 también regula normas para el deslumbramiento y los parpadeos. Con el uso de un equipo electrónico, los molestos parpadeos de las lámparas fluorescentes se reducen significativamente, y se consigue disminuir el cansancio visual.

Tabla de Zona de tráfico y áreas comunes de edificios



1. Zonas de tráfico

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
1.1	Áreas de circulación y pasillos	100	28	40	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminancia al nivel del suelo. - R_a y UGR similares a áreas adyacentes. - 150 lux si hay vehículos en el recorrido. - El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre interior y exterior de día o de noche. - Debería tenerse cuidado para evitar el deslumbramiento de conductor y peatones
1.2	Escaleras, cintas transportadoras, rampas/tramos de carga	150	25	40	

2. Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios

2.1	Cantinas, despensas	200	22	80	
2.2	Salas de descanso	100	22	80	
2.3	Salas de ejercicio físico	300	22	80	
2.4	Vestuarios, salas de lavado, servicios	200	25	80	
2.5	Enfermería	500	19	80	
2.6	Salas para atención médica	500	16	90	- T _{cp} ≥ 4.000 K

3. Salas de control

3.1	Salas de material, salas de mecanismos	200	25	60	
3.2	Sala de fax, correos, cuadro de contadores	100	22	80	

4. Salas de almacenamiento, almacenes fríos

4.1	Almacenes y cuarto de almacén	100	25	60	- 200 lux si está ocupado en continuo
4.2	Manipulación de paquetes y expedición	300	25	60	

Tabla de Zona de tráfico y áreas comunes de edificios

5. Areas de almacenamiento con estanterías

Nº ref	Tipo de interior, tarea y actividad	E_m lux	UGR _L	R _a	Observaciones
5.1	Pasillos sin guarnecer	20	-	40	- Iluminancia al nivel del suelo.
5.2	Pasillos guarnecidos y estaciones de control	150	22	60	- Iluminancia al nivel del suelo.