



# Resolución Ministerial

N° 378-2018-VIVIENDA

Lima, 08 NOV. 2018

**VISTOS:** Los Memorandos N° 394-2018-VIVIENDA-VMCS-DGPRCS y N° 991-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, sustentados en los Informes N° 516 y N° 1698-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción, respectivamente; el Informe N° 005-2018-CPARNE de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones - CPARNE; y,

## CONSIDERANDO:

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización y en todo el territorio nacional; tiene entre otras competencias exclusivas, dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el numeral 1 del artículo 9 de la citada Ley dispone como función exclusiva del MVCS, desarrollar y aprobar tecnologías, metodologías o mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de las políticas nacionales y sectoriales, en el ámbito de su competencia;

Que, el literal d) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del MVCS, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA señala que, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, tiene como función proponer actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, en coordinación con los sectores que se vinculen, en el marco de los Comités Técnicos de Normalización, según la normatividad vigente;

Que, el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA aprueba el Índice y la Estructura del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aplicable a las Habilitaciones Urbanas y a las Edificaciones como instrumento técnico normativo que rige a nivel nacional, el cual contempla sesenta y nueve (69) Normas Técnicas; asimismo, en los artículos 1 y 3 señala que corresponde al MVCS aprobar mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas de acuerdo al citado Índice, así como sus variaciones según los avances tecnológicos;

Que, el numeral 1 del artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de proyectos normativos y difusión de normas



legales de carácter general, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, señala que las entidades públicas dispondrán la publicación de los proyectos de normas de carácter general que sean de su competencia en el Diario Oficial El Peruano, en sus portales electrónicos o mediante cualquier otro medio, en un plazo no menor de treinta (30) días antes de la fecha prevista para su entrada en vigencia, salvo casos excepcionales, permitiendo que las personas interesadas formulen comentarios sobre las medidas propuestas;

Que, mediante los documentos del Visto, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento a través de la Dirección de Construcción sustenta la propuesta de modificación de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores", contenida en el numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del RNE, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, así como dicha propuesta de modificación fue aprobada por la CPARNE en su Sexagésima Octava Sesión; por lo que es necesario disponer su publicación a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de las entidades públicas, privadas y de la ciudadanía en general, dentro del plazo de diez (10) días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente de publicada la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA que aprueba el Índice del Reglamento Nacional Edificaciones; y, el Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, que aprueba el Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de proyectos normativos y difusión de Normas Legales de carácter general;

## **SE RESUELVE:**

### **Artículo 1.- Publicación del Proyecto**

Dispóngase la publicación del proyecto de Resolución Ministerial que aprueba la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores", contenida en el numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del RNE, en el portal institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ([www.vivienda.gob.pe](http://www.vivienda.gob.pe)), a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de las entidades públicas, privadas y de la ciudadanía en general, dentro del plazo de diez (10) días hábiles, contado a partir del día hábil siguiente de publicada la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial El Peruano.



# Resolución Ministerial

## Artículo 2.- Consolidación de Información

Encárguese a la Dirección de Construcción de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la consolidación de las sugerencias y comentarios que se presenten respecto del proyecto normativo señalado en el artículo precedente, que se recibirán a través del Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ([www.vivienda.gob.pe](http://www.vivienda.gob.pe)), en el link "Proyecto de Resolución Ministerial que aprueba la Norma Técnica EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores".

## Artículo 3.- Encargo de publicación

Encárguese a la Oficina General de Estadística e Informática la publicación de la presente Resolución Ministerial y del proyecto de norma a que se refiere el artículo 1 en el Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ([www.vivienda.gob.pe](http://www.vivienda.gob.pe)), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

**Regístrese, comuníquese y publíquese.**

JAVIER PIQUÉ DEL POZO  
Ministro de Vivienda,  
Construcción y Saneamiento



**N° -2018-VIVIENDA**

Lima,

**VISTOS**, el Memorandum N° -2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS, por el cual el Director General de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento hace suyo el Informe N° -2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC, de la Dirección de Construcción; el Informe N° -2018-CPARNE de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, establece que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización y en todo el territorio nacional; tiene entre otras competencias exclusivas, dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución y supervisión de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el numeral 1 del artículo 9 de la citada Ley dispone como función exclusiva del MVCS, desarrollar y aprobar tecnologías, metodologías o mecanismos que sean necesarios para el cumplimiento de las políticas nacionales y sectoriales, en el ámbito de su competencia;

Que, el literal d) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del MVCS, aprobado por el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por el Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA señala que, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento tiene como función proponer actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, en coordinación con los sectores que se vinculen, en el marco de los Comités Técnicos de Normalización, según la normativa vigente;

Que, el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA aprueba el Índice y la Estructura del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aplicable a las **Habilitaciones Urbanas** y a las Edificaciones, como instrumento técnico normativo que rige a nivel nacional, el cual contempla sesenta y nueve (69) Normas Técnicas; asimismo, en los artículos 1 y 3 señala que corresponde al MVCS aprobar mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas de acuerdo al citado Índice, así como sus variaciones según los avances tecnológicos;



Que, mediante Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA se aprueba sesenta y seis (66) Normas Técnicas del RNE, comprendidas en el referido Índice y, se constituye la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones, encargada de analizar y formular las propuestas para la actualización de las Normas Técnicas;

Que, con el Informe N° 005-2018-CPARNE, el Presidente de la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones, eleva la propuesta de modificación de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores", contenida en el numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del RNE, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, la misma que ha sido materia de evaluación y aprobación por la mencionada Comisión conforme al Acta de aprobación de la Sexagésima Octava Sesión de fecha 18 de julio de 2018, que forma parte del expediente correspondiente;

Que, con el documento del Visto, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento sustenta la propuesta normativa con el objeto de actualizar la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores", incorporando un desarrollo más preciso de las condiciones de seguridad eléctrica con las que deben contar los diferentes tipos de edificaciones, en caso de riesgo de corte de fluido eléctrico por alguna emergencia, optimizando los estándares de iluminación para un confort visual apropiado y puntualizando el contenido mínimo que debe incluir cada documento del proyecto técnico;

Que, de acuerdo a lo expuesto en los considerandos precedentes, es necesario modificar la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores", por lo que corresponde disponer su modificación conforme a lo señalado por la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones, a fin de actualizar y complementar su contenido;

De conformidad con lo dispuesto en el literal b) del artículo 23 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; y, el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA que aprueba el Índice del Reglamento Nacional Edificaciones;





## **SE RESUELVE:**

### **Artículo 1.- Modificación de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores" del Reglamento Nacional de Edificaciones**

Modifícase la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores" del numeral III.4 Instalaciones Eléctricas y Mecánicas, del Título III Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, que forma parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

### **Artículo 2.- Publicación y Difusión**

Encárguese a la Oficina General de Estadística e Informática la publicación de la presente Resolución Ministerial y de la Norma Técnica a que se refiere el artículo precedente, en el Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento ([www.vivienda.gob.pe](http://www.vivienda.gob.pe)), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

### **DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA**

#### **Única.- Normativa aplicable a proyectos de inversión pública y privada en ejecución**

Los proyectos de inversión pública o privada comprendidos en los alcances de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones Eléctricas Interiores", que a la entrada en vigencia de la presente Resolución Ministerial, cuenten con expediente técnico aprobado en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - Invierte.pe, o que se encuentre en trámite la licencia de edificación en las Municipalidades, respectivamente, se rigen por las disposiciones del texto de la citada Norma Técnica aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.

**Regístrese, comuníquese y publíquese**



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento

Dirección General de  
Políticas y Regulación en  
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

# NORMA TÉCNICA EM.010

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES





## INDICE

|                                                                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>                                                                         | <b>2</b>  |
| <b>Artículo 1.- GENERALIDADES .....</b>                                                                                   | <b>2</b>  |
| <b>Artículo 2.- OBJETIVO .....</b>                                                                                        | <b>2</b>  |
| <b>Artículo 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>                                                                            | <b>2</b>  |
| <b>Artículo 4.- DEFINICIONES.....</b>                                                                                     | <b>3</b>  |
| <b>CAPÍTULO II. LINEAMIENTOS TECNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES<br/>ELECTRICAS INTERIORES EN EDIFICACIONES.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>Artículo 5.- REQUISITOS DE ILUMINACIÓN.....</b>                                                                        | <b>5</b>  |
| <b>Artículo 6.- EVALUACIÓN DE LA DEMANDA.....</b>                                                                         | <b>6</b>  |
| <b>Artículo 7.- DOCUMENTACION TECNICA DE UN PROYECTO DE INSTALACIÓN<br/>ELÉCTRICA.....</b>                                | <b>6</b>  |
| <b>Artículo 8.- CONSTRUCCIÓN POR ETAPAS .....</b>                                                                         | <b>9</b>  |
| <b>Artículo 9.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES .....</b>                                                          | <b>9</b>  |
| <b>Artículo 10.- SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA.....</b>                                                   | <b>9</b>  |
| <b>ANEXO.....</b>                                                                                                         | <b>10</b> |





## CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES GENERALES

### Artículo 1.- GENERALIDADES

- 1.1. Las instalaciones eléctricas en edificaciones están normadas en el Código Nacional de Electricidad - Utilización y corresponden a las instalaciones que se efectúan a partir de la acometida o punto de entrega hasta los puntos de utilización.
- 1.2. En términos generales comprende: alimentadores, tableros, circuitos derivados, sistemas de protección y control, sistemas de medición y registro, sistema de puesta a tierra y otros.
- 1.3. Las instalaciones eléctricas y toda infraestructura relacionada o derivada de ella, se ajustan a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad y sus modificaciones, siendo obligatorio el cumplimiento de todas sus prescripciones, especialmente las referidas a las reglas de seguridad contra el riesgo eléctrico.
- 1.4. La presente Norma dispone el cumplimiento obligatorio del Código Nacional de Electricidad Utilización, asimismo el uso de las Normas Técnicas Peruanas (NTP) y Reglamentos Técnicos para las instalaciones eléctricas interiores. En ausencia de normativa nacional o si se encuentra desactualizada, se utilizan las normas IEC o ISO en su edición más reciente, y de no existir normas IEC o ISO de aplicación, se puede recurrir a otras normas de instituciones reconocidas a nivel internacional. Asimismo, el proyecto, obra e infraestructura de la edificación deben cumplir los dispositivos legales sectoriales respecto a sanidad, seguridad de las personas y animales domésticos y son complementarias a la presente Norma.
- 1.5. La construcción de instalaciones eléctricas interiores debe ser realizada por personal técnico calificado y certificado, o una entidad acreditada por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), mediante una entidad reconocida por la autoridad competente.

### Artículo 2.- OBJETIVO

Establecer los lineamientos de diseño y construcción de las instalaciones eléctricas interiores, para garantizar la seguridad y calidad de las mismas en las edificaciones.

### Artículo 3.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

- 3.1. Las prescripciones de esta Norma son de aplicación obligatoria a toda instalación eléctrica en los distintos tipos de edificaciones incluidos en el presente Reglamento.
- 3.2. Debe cumplirse, tanto en edificaciones nuevas, ampliaciones, remodelaciones, refacciones, acondicionamientos, puesta en valor histórico monumental, y en general, cualquier instalación que modifica o requiere una instalación eléctrica segura, así como en toda edificación, independientemente de la antigüedad de su construcción, según lo disponga la Autoridad, debido a las condiciones de riesgo que se identifiquen.
- 3.3. Siendo la presente Norma de alcance para todo el territorio nacional, el Proyectista considera el contexto operacional o condiciones especiales donde se construye la



edificación para incorporar en el proyecto las consideraciones que garantice la seguridad de sus ocupantes.

#### Artículo 4.- DEFINICIONES

Para los fines de la presente Norma, se aplican los términos incluidos en el Código Nacional de Electricidad Utilización, además de las siguientes definiciones o siglas:

- 4.1. **Autoridad:** Cualquier ente rector, normativo, de supervisión o fiscalización relacionado con las instalaciones eléctricas de edificaciones, seguridad en general o de prevención de riesgos.
- 4.2. **CIE:** Commission Internationale de l'Eclairage (Comisión Internacional de Iluminación)
- 4.3. **Conexión:** Conjunto de componentes e instalaciones que están comprendidos desde el punto de entrega (punto de suministro) hasta los bornes de salida del contador de energía.
- 4.4. **Deslumbramiento:** Condición de visión en la que hay incomodidad o reducción en la aptitud para distinguir detalles u objetos, debido a una distribución o rango de luminancia inadecuado, o a contrastes extremos.
- 4.5. **EDE:** Empresa de Distribución Eléctrica, titular de una concesión de distribución eléctrica y que tiene la responsabilidad de fijar el punto de diseño y el punto de entrega.
- 4.6. **Edificación:** Construcción preexistente o resultado de construir una obra cuyo destino es albergar al hombre y/o animales, incluyendo las instalaciones fijas y complementarias adscritas a ella.
- 4.7. **Em:** Iluminancia mantenida (unidad: lx). Valor por debajo del cual no debe descender la iluminación media en la superficie especificada. Es la iluminancia media en el período en el que debe realizarse el mantenimiento.
- 4.8. **Factor de Mantenimiento:** Cociente entre la iluminancia-media sobre el plano de trabajo después de un cierto período de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo las mismas condiciones para la instalación. El Factor de mantenimiento de una instalación es la relación entre la iluminancia mantenida y la iluminancia inicial.
- Las pérdidas de luz tienen en cuenta la acumulación de suciedad sobre la luminaria y las superficies de la habitación y la depreciación de la lámpara.
- 4.9. **IEC:** International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional), es una organización de normalización en los campos: eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Está integrada por los organismos nacionales de normalización, en las áreas antes indicadas.
- 4.10. **INACAL:** Instituto Nacional de la Calidad. Organismo Público Técnico Especializado. Es el Organismo Nacional de Normalización en el Perú.





- 4.11. ISO:** International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización). Organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones de estandarización.
- 4.12. NTP:** Norma Técnica Peruana, elaborada por los Comités Técnicos de Normalización del Instituto Nacional de la Calidad.
- 4.13. Proyecto de instalación eléctrica en edificaciones:** Conjunto de documentos que determinan en forma explícita las características, requisitos y especificaciones necesarias para la ejecución de la obra de instalaciones eléctricas. Está constituido por: Planos por especialidades, especificaciones técnicas, metrados y presupuestos, análisis de precios unitarios, cronograma de ejecución y memorias descriptivas, la relación de ensayos y/o pruebas que se requieren.
- 4.14. Propietario:** Persona natural o jurídica que acredita ser titular del dominio del predio al que se refiere una obra.
- 4.15. Projectista:** Profesional competente que tiene a su cargo la ejecución de una parte del proyecto de una obra.
- 4.16. Punto de Entrega:** Punto de empalme a las instalaciones eléctricas autorizadas por la EDE, a partir de dicho punto de conexión inicia las instalaciones eléctricas.
- 4.17. Punto de Diseño:** Es el lugar asignado por la EDE a partir del cual se debe iniciar el proyecto del Sistema de Utilización en media tensión.
- 4.18.  $R_a$ :** Índice de Reproducción Cromática.
- 4.19. Sistema de Protección contra el rayo:** Sistema completo empleado para reducir los daños físicos por las descargas de rayos en una edificación, infraestructura y ocupantes.
- 4.20. Sistema de Utilización:** Conjunto de instalaciones eléctricas en media tensión, comprendida desde el Punto de Diseño hasta los bornes de baja tensión del transformador.
- 4.21. Suministro Eléctrico (Suministro):** Servicio eléctrico prestado por la EDE, de acuerdo a características técnicas y comerciales establecidas en el respectivo contrato de suministro. Conjunto de instalaciones que permiten la alimentación de la energía eléctrica en forma segura.
- 4.22.  $T_{CP}$ :** Temperatura de color correlacionada. Temperatura de un radiador de Plankian cuyo color percibido es el más parecido al de un estímulo dado a la misma luminosidad y bajo condiciones de visión especificadas (unidad: K).
- 4.23.  $UGR_L$ :** Índice de Deslumbramiento Unificado definido por la CIE como UGR, Unified Glare Rating.
- 4.24.  $U_o$ :** Uniformidad de la Iluminancia. Relación o cociente entre la iluminancia (luminancia) mínima y la iluminancia (luminancia) media sobre (de) una superficie.

Las definiciones especificadas en el Código Nacional de Electricidad – Utilización también son de aplicación en la presente norma.





## CAPÍTULO II. LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES EN EDIFICACIONES

### Artículo 5.- REQUISITOS DE ILUMINACIÓN

- 5.1. En la elaboración del proyecto de instalación eléctrica en edificaciones, los proyectistas deben realizar cálculos de iluminación (artificial y/o natural) convencionales o mediante programas de cómputo a fin de cumplir lo indicado en el Anexo, definiendo la calidad de la iluminación según el tipo de tarea visual o actividad a realizar en dichos ambientes, de acuerdo a los requerimientos y a la actualización tecnológica del sector. Las condiciones de iluminación se dan protegiendo la salud de las personas y animales, evitando la contaminación lumínica.
- 5.2. La elección de la temperatura de color ( $T_{CP}$ ) depende del nivel de iluminancia, colores del mobiliario, clima circundante y la aplicación. En el Anexo, se da una franja restrictiva de temperaturas de color adecuadas para aplicaciones específicas. Estas son aplicables para luz diurna así como para luz artificial.
- 5.3. El valor mínimo del índice de reproducción cromática para distintos tipos de edificaciones (áreas), tareas o actividades se muestra en el Anexo.
- 5.4. Los sistemas de iluminación se diseñan para evitar el parpadeo y los efectos estroboscópicos.
- 5.5. El proyecto de iluminación se diseña con un factor de mantenimiento (FM) calculado para el equipo de alumbrado seleccionado, ambiente y programa de mantenimiento especificado.

El factor de mantenimiento depende de las características de mantenimiento de la lámpara y del mecanismo de control, la luminaria, el ambiente y el programa de mantenimiento, por lo que, se diseña el esquema de iluminación con el FM para la(s) lámpara(s), luminaria(s), superficies reflectantes, ambiente y programa de mantenimiento especificado. El proyectista debe establecer el factor de mantenimiento y anotar todas las suposiciones hechas en el establecimiento de su valor, especificar la luminaria adecuada para el ambiente de aplicación; y definir los lineamientos del programa de mantenimiento completo que incluya la frecuencia de reemplazo de lámparas y luminarias y los intervalos de limpieza de las luminarias, así como el método de limpieza.

- 5.6. La iluminancia para cada área está dada como iluminancia mantenida.
- 5.7. El diseño debe cumplir los requisitos de iluminación de una tarea o espacio en particular de una forma eficiente. Es importante no comprometer los aspectos visuales de una instalación de iluminación simplemente para reducir el consumo el consumo de energía. Los niveles de iluminancia como se establecen en la presente Norma, son los valores de iluminancia mínimos medios y tienen que mantenerse en este nivel o por encima. Se toma en cuenta la Norma EM.110 "Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética" del RNE.
- 5.8. En el caso de utilizar un programa de cómputo, el proyectista consigna en la memoria de cálculo el archivo fuente utilizado en formato digital, que incluya los datos y/o parámetros de entrada considerados en el diseño de iluminación, así como los resultados correspondientes, inclusive el reporte de consumo energético del proyecto.







- 5.9 Los proyectistas también deben considerar las disposiciones vigentes incluidas en las Normas vinculadas a iluminación y alumbrado de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía Minas y las normas internacionales como la Organización Mundial de Salud, relacionadas a la iluminación.

## Artículo 6.- EVALUACIÓN DE LA DEMANDA

- 6.1. Los proyectos incluyen necesariamente un análisis de la potencia instalada y máxima demanda de potencia que requieran las instalaciones proyectadas.
- 6.2. La evaluación de la demanda puede realizarse por cualquier de los dos métodos indicados en el Código Nacional de Electricidad Utilización, los cuales se describen:

*Método 1.* Considerando las cargas realmente a instalarse en la edificación (proyectadas), los factores de demanda y simultaneidad que se obtienen durante la operación de la instalación.

*Método 2.* Considerando las cargas unitarias y los factores de demanda que estipula el Código Nacional de Electricidad Utilización o las Normas DGE correspondientes. El factor de simultaneidad es asumido y justificado por el proyectista.

## Artículo 7.- DOCUMENTACION TECNICA DE UN PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Un Proyecto de instalación eléctrica en edificaciones consta de lo siguiente, según corresponda la naturaleza de la edificación:

- 7.1 Certificado de factibilidad de servicios para obra nueva de vivienda multifamiliar o fines diferentes al de vivienda, salvo que la edificación no requiera conectarse al servicio público de electricidad.
- 7.2 Memoria descriptiva: se indica las características del proyecto de instalaciones eléctricas, considerando la ubicación, descripción arquitectónica, nombre del proyectista, área libre y área techada, normativa aplicada y criterios técnicos utilizados. Se debe indicar los alcances del proyecto según corresponda a la edificación:
- a) Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
  - b) Iluminación
  - c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
  - d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
  - e) Cargas del sistema de aire acondicionado
  - f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
  - g) Otras cargas





- 7.3 Memoria de cálculo: Descripción y formulación de los parámetros de cálculo de los diferentes diseños, detallando el sustento correspondiente.
- a) Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
  - b) Iluminación (respecto a la luz, iluminación emitida por los elementos y/o equipo de iluminación)
  - c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
  - d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
  - e) Cargas del sistema de aire acondicionado
  - f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
  - g) Otras cargas
- 7.4 Especificaciones Técnicas: Descripción de las características específicas y normas de fabricación de cada uno de los materiales y/o equipos a utilizarse; cumpliendo las Normas Técnicas Peruanas, Reglamentos Técnicos vigentes y Normas Técnicas de la IEC, según lo indicado en el Artículo 1º.- GENERALIDADES de la presente norma.
- a) Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
  - b) Iluminación (elementos y/o equipo de iluminación)
  - c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
  - d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
  - e) Cargas del sistema de aire acondicionado
  - f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
  - g) Otras cargas
- 7.5 Planos correspondientes: Muestra de forma didáctica y ordenada todos los elementos que interviene en las instalaciones, en los planos se presenta de forma gráfica, con detalles las características básicas de los elementos y componentes, su ubicación. Asimismo, toda información considerada relevante para las instalaciones.
- a) Instalaciones eléctricas en general: Se presenta el esquema unifilar del Tablero General o principal, tableros de distribución, cuadro de cargas que indique: Potencia Instalada, Demanda Máxima y Potencia Contratada, detalles de instalación de equipos especiales.
    - i) Acometida, Tablero General
    - ii) Tableros, alimentadores
    - iii) Montantes
    - iv) Circuitos derivados de alumbrado
    - v) Circuitos derivados de tomacorrientes.
    - vi) Circuitos de fuerza
    - vii) Circuito de cargas especiales
  - b) Iluminación







- c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
- d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
- e) Sistemas de aire acondicionado
- f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
- g) Otras cargas

7.5.1 Los planos son presentados en hojas de tamaño y formatos normalizados según la NTP 272.002 y NTP 833.001, doblados al tamaño A4 conforme a la NTP 833.002 debiendo quedar a la vista el rótulo respectivo, donde figuran el nombre completo y número de registro del Colegio de Ingenieros del Perú del Profesional Responsable (Ing. electricista o Ing. mecánico-electricista); así como su firma y sello reconocido por el Colegio de Ingenieros del Perú.

7.5.2 De acuerdo a la naturaleza y magnitud del proyecto, los planos pueden ser:

- a) *Planos Generales:* Para que mediante la aplicación de los símbolos gráficos normalizados de electricidad se presente la distribución de las salidas, esquemas unifilares (con indicación de potencia instalada, demanda máxima, tensión de distribución, capacidad de ruptura de los interruptores, número de fases, tipo de instalación), Leyenda, Especificaciones Técnicas, Cuadro de Potencia Instalada y Demanda Máxima. El plano debe ser desarrollado en escala 1:50 o 1:75
- b) *Planos de Conjunto, cuando se requiera:* Para identificar la posición relativa de las edificaciones del Proyecto y las redes eléctricas exteriores correspondientes. El plano debe ser desarrollado en escala 1:100, 1:200 o 1:500.
- c) *Planos de Detalle:* Para una mejor identificación o comprensión de algunos elementos o parte de los diseños del proyecto, tales como: banco de medidores, sistema de puesta a tierra, tableros, bandejas portacables, ductos barra, otros. Estos detalles deben de ser desarrollados en escala 1:20 o 1:25.
- d) En la elaboración de planos, memorias descriptivas y memorias de cálculo debe cumplirse con las últimas ediciones vigentes de las siguientes normas:
  - i) NTP 272.002 Papeles. Lista de aplicación de los formatos de la serie A INTINTEC
  - ii) NTP 833.001 Dibujo Técnico. Formato de Láminas
  - iii) NTP 833.002 Dibujo Técnico. Plegado de Láminas
  - iv) R.M. 091-2002-EM/VME Norma DGE – Símbolos Gráficos en Electricidad
  - v) R.M. 091-2002-EM/VME Norma DGE – Terminología en Electricidad

7.6 Al finalizar la construcción de las instalaciones eléctricas de la edificación, se deben realizar pruebas técnicas sobre las instalaciones eléctricas, para asegurar la operatividad, funcionalidad, calidad y seguridad, cuyos resultados se adjuntarán al certificado de finalización de obra según corresponda.

- a) Instalaciones eléctricas en general (circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes, fuerza y cargas especiales).
- b) Iluminación (respecto a la luz, iluminación emitida por los elementos y/o equipo de iluminación, temperatura de los equipos complementarios).





- c) Sistemas de protección (puesta a tierra; contra sobre corrientes; contra sobretensiones).
- d) Sistemas de protección contra el rayo según las características del entorno.
- e) Cargas del sistema de aire acondicionado
- f) Sistemas de generadores de electricidad (mediante energías renovables y no renovables).
- g) Otras cargas

### Artículo 8.- CONSTRUCCIÓN POR ETAPAS

Cuando las instalaciones de un proyecto se vayan a construir por etapas:

- a) Se debe elaborar el proyecto completo, dejando claramente establecido cada una de las etapas.
- b) En el caso que no se puedan definir las cargas de alguna de las etapas, se debe prever lo necesario y suficiente para atender las futuras etapas tales como: circuitos de reserva en el tablero eléctrico, canalizaciones, etc.

### Artículo 9.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Las instalaciones eléctricas provisionales deben cumplir con lo establecido en esta misma norma, así como con el Código Nacional de Electricidad y las normas DGE del Ministerio de Energía y Minas

### Artículo 10.- SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA

- 10.1. Todas las edificaciones no residenciales y los edificios multifamiliares, deben contar con instalaciones de iluminación de emergencia en las rutas de evacuación.
- 10.2. Todas las edificaciones calificadas por la Norma E030 Diseño Sismoresistente, como Edificaciones Esenciales (salvo los grandes hornos, fábricas, depósitos de materiales inflamables o tóxicos y edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado) así como las Edificaciones Importantes (terminales de pasajeros y los establecimientos penitenciarios) deben tener elementos, equipos y una infraestructura para suministro de energía eléctrica de emergencia que permita la continuidad, de forma automática, del servicio para las cargas necesarias, según análisis técnico, a fin que no se suspenda en ningún momento la energía eléctrica.
- 10.3. En el caso de establecimientos de salud, el diseño del suministro de energía eléctrica de emergencia (generador) debe calcularse, como mínimo, para el 100% de la potencia instalada.



**REQUISITOS MINIMOS DE ILUMINACION**

| <b>1. VIVIENDA</b> |                                                                                                                  |               |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nº ref.</b>     | <b>Tipo de interior, tarea o actividad</b>                                                                       | <b>Em lux</b> | <b>UGR<sub>L</sub></b> | <b>U<sub>o</sub></b> | <b>R<sub>a</sub></b> | <b>Requisitos específicos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>1.1</b>         | <b>Zona privada</b>                                                                                              |               |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Dormitorio                                                                                                       | 50            |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Baño                                                                                                             | 100           |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Baño (zona de espejo)                                                                                            | 500           |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Cocina                                                                                                           | 300           |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Sala, Sala de estar                                                                                              | 100           |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Comedor                                                                                                          | 100           |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Estudios, Almacenes, Depósitos, Walking Closet, Cuartos de Trabajo Doméstico (planchado, lavandería y similares) | 500           |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Patios, zonas abiertas                                                                                           | 20            |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Estacionamientos bajo techo                                                                                      | 50            |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>1.2</b>         | <b>Zonas comunes (aplicable a zonas comunes de cualquier tipo de edificación)</b>                                |               |                        |                      |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Vestibulos de entrada                                                                                            | 100           | 22                     |                      | 60                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Salas de estar (pública)                                                                                         | 200           | 22                     |                      | 80                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Áreas de circulación y pasillos                                                                                  | 100           | 28                     | 0,40                 | 40                   | 1 Iluminancia al nivel del suelo<br>2 R <sub>a</sub> y UGR similares a áreas adyacentes<br>3 150 lux si hay vehiculos en el recorrido<br>4 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<br>5 Debe evitarse el deslumbramiento de conductor y peatones |
|                    | Escaleras, escaleras mecánicas y transportadores (de personas)                                                   | 150           | 25                     | 0,40                 | 40                   | Requiere contraste mejorado sobre los escalones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Ascensores, montacargas                                                                                          | 100           | 25                     | 0,40                 | 40                   | El nivel de iluminación en frente del montacargas debe ser al menos Em = 200 lx                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                    | Rampas/andenes/patios de carga                                                                                   | 150           | 25                     | 0,40                 | 40                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



## ANEXO

## REQUISITOS DE ILUMINACION

La composición de las tablas es la siguiente:

**Columna 1:** Enumera el código para cada área interior, tarea o actividad.

**Columna 2:** Enumera aquellas áreas, tareas o actividades, para las que están dados los requisitos específicos. Si el área interior, tarea o actividad particular no está recogida, deben adoptarse los valores dados para una situación similar y comparable.

**Columna 3:** Proporciona 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 por debajo del valor dado, independientemente de la edad, y el estado de la instalación. Los valores son válidos para condiciones visuales normales, sin embargo, pueden incrementarse, cuando:

- e) El trabajo visual es crítico
- f) Los errores son costosos de rectificar
- g) La exactitud, la mayor productividad o la concentración incrementada son de gran importancia.
- h) Los detalles de la tarea son de tamaño inusualmente pequeño o de bajo contraste.
- i) La tarea es realizada durante un tiempo inusualmente largo.
- j) La capacidad visual del trabajador está por debajo de lo normal.

**Columna 4:** Proporciona los límites de UGR máximos (límite de Índice de Deslumbramiento Unificado,  $UGR_L$ ) que son aplicables a la situación recogida en la columna 2.

**Columna 5:** Proporciona la uniformidad de iluminancia mínima  $U_o$  sobre la superficie de referencia para la iluminancia mantenida dada en la columna 3.

**Columna 6:** Proporciona los índices de reproducción cromática ( $R_a$ ) para la situación recogida en la columna 2.

**Columna 7:** Proporciona los requisitos específicos para las situaciones recogidas en la columna 2.



**2. EDUCACION**

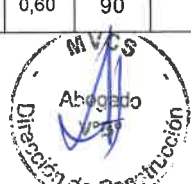
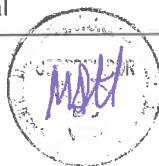
| Nº ref. | Tipo de interior, tarea o actividad                   | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>o</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                                                                                                     |
|---------|-------------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Sala de juegos                                        | 300    | 22               | 0,40           | 80             | Debe evitarse altas luminancias en las direcciones de visión desde abajo mediante la utilización de coberturas difusas     |
|         | Guarderías                                            | 300    | 22               | 0,40           | 80             | Debe evitarse altas luminancias en las direcciones de visión desde abajo mediante la utilización de coberturas difusas     |
|         | Sala de manualidades                                  | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Aulas de profesores                                   | 300    | 19               | 0,60           | 80             | La iluminación debe ser controlable                                                                                        |
|         | Aulas para clases nocturnas y de educación de adultos | 500    | 19               | 0,60           | 80             | La iluminación debe ser controlable                                                                                        |
|         | Salas de lectura                                      | 500    | 19               | 0,60           | 80             | La iluminación debe ser controlable para colocar varias A/V necesarias                                                     |
|         | Zona de pizarra                                       | 500    | 19               | 0,70           | 80             | Deben evitarse las reflexiones especulares<br>El presentador/profesor debe iluminarse con la iluminancia vertical adecuada |
|         | Mesa de demostraciones                                | 500    | 19               | 0,70           | 80             | En salas de lectura 750 lx                                                                                                 |
|         | Locales de artes y oficios                            | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Locales de artes (en escuelas de arte)                | 750    | 19               | 0,70           | 90             | $5\,000\text{ K} \leq T_{CP} < 6\,500\text{ K}$                                                                            |
|         | Salas de dibujo técnico                               | 750    | 16               | 0,70           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Locales de prácticas y laboratorios                   | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Aulas de manualidades                                 | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Taller de enseñanza                                   | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Locales de prácticas de música                        | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Locales de prácticas de computación                   | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Laboratorio de idiomas                                | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Locales y talleres de preparación                     | 500    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Vestíbulo de entrada                                  | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Áreas de circulación, pasillos                        | 100    | 25               | 0,40           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Escaleras                                             | 150    | 25               | 0,40           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Locales comunes de estudiantes y salas de reuniones   | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Locales de maestros                                   | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Biblioteca: estanterías                               | 200    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Biblioteca: áreas de lectura                          | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Almacenes de material de profesores                   | 100    | 25               | 0,40           | 80             |                                                                                                                            |
|         | Salas deportivas, gimnasios y piscinas                | 300    | 22               | 0,60           | 80             | En caso de no existir norma internacional véase la Norma EN 12193 para las condiciones de entrenamiento                    |
|         | Cocina                                                | 500    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                            |





**3. SALUD**

| Nº ref. | Tipo de interior, tarea o actividad                          | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>o</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1     | <b>Salas de uso general</b>                                  |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Salas de espera                                              | 200    | 22               | 0,40           | 80             | Deben impedirse luminancias demasiado elevadas en el campo de visión de los pacientes |
|         | Corredores: durante el día                                   | 100    | 22               | 0,40           | 80             | Iluminancia a nivel del suelo                                                         |
|         | Corredores: durante la noche                                 | 50     | 22               | 0,40           | 80             | Iluminancia a nivel del suelo                                                         |
|         | Ambientes para curaciones                                    | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                       |
|         | Salas para consulta médica                                   | 500    | 16               | 0,60           | 90             | T <sub>cp</sub> 4 000 k, como mínimo                                                  |
|         | Ascensores para personas y visitantes                        | 100    | 22               | 0,60           | 80             | Iluminancia a nivel del suelo                                                         |
|         | Ascensores de servicio y montacargas                         | 200    | 22               | 0,60           | 80             | Iluminancia a nivel del suelo                                                         |
| 3.2     | <b>Salas de personal</b>                                     |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Oficina del personal                                         | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                       |
| 3.3     | <b>Salas de guardia, salas de maternidad</b>                 |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Iluminación general                                          | 100    | 19               | 0,40           | 80             | Iluminancia a nivel del suelo                                                         |
|         | Iluminación para la lectura                                  | 300    | 19               | 0,70           | 80             |                                                                                       |
|         | Exámenes generales                                           | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                       |
|         | Exámenes específicos y tratamiento de maternidad             | 1 000  | 19               | 0,70           | 90             |                                                                                       |
|         | Iluminación nocturna, iluminación de observación             | 5      | -                | -              | 80             |                                                                                       |
|         | Baños y tocadores para pacientes                             | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                       |
| 3.4     | <b>Salas de exámenes generales</b>                           |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Alumbrado general (Salas de examen)                          | 500    | 19               | 0,60           | 90             | 4 000 K ≤ T <sub>CP</sub> ≤ 5 000 K                                                   |
|         | Examen y tratamiento                                         | 1 000  | 19               | 0,70           | 90             |                                                                                       |
| 3.5     | <b>Salas de examen ocular</b>                                |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Alumbrado general                                            | 500    | 19               | 0,60           | 90             | 4 000 K ≤ T <sub>CP</sub> ≤ 5 000 K                                                   |
|         | Exámenes ocular                                              | 1 000  | -                | -              | 90             |                                                                                       |
|         | Prueba de lectura y visión cromática con diagrama de visión. | 500    | 16               | 0,70           | 90             |                                                                                       |
| 3.6     | <b>Salas de examen auditivo</b>                              |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Alumbrado general                                            | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                       |
|         | Examen auditivo                                              | 1 000  |                  | -              | 90             |                                                                                       |
| 3.7     | <b>Salas de escáner</b>                                      |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Alumbrado general                                            | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                       |
|         | Escáners con aumentadores de imágenes y sistemas de TV       | 50     | 19               | -              | 80             |                                                                                       |
| 3.8     | <b>Salas de parto</b>                                        |        |                  |                |                |                                                                                       |
|         | Alumbrado general                                            | 300    | 19               | 0,60           | 90             |                                                                                       |



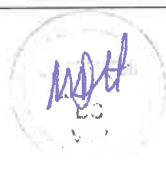


|      |                                                 |       |    |      |    |                                                                     |
|------|-------------------------------------------------|-------|----|------|----|---------------------------------------------------------------------|
|      | Examen y tratamiento                            | 1 000 | 19 | 0,70 | 90 |                                                                     |
|      | <b>Salas de tratamiento (general)</b>           |       |    |      |    |                                                                     |
|      | Salas de diálisis                               | 500   | 19 | 0,60 | 80 |                                                                     |
|      | Salas de dermatología                           | 500   | 19 | 0,60 | 90 |                                                                     |
|      | Salas de endoscopias                            | 300   | 19 | 0,60 | 80 |                                                                     |
|      | Salas de enyesar                                | 500   | 19 | 0,60 | 80 |                                                                     |
|      | Baños de médicos                                | 300   | 19 | 0,60 | 80 |                                                                     |
|      | Masaje y radioterapia                           | 300   | 19 | 0,60 | 80 |                                                                     |
| 3.9  | <b>Áreas de operación</b>                       |       |    |      |    |                                                                     |
|      | Salas pre-operatorias y de recuperación         | 500   | 19 | 0,60 | 90 |                                                                     |
|      | Sala de operaciones                             | 1000  | 19 | 0,60 | 90 |                                                                     |
|      | Quirófano                                       |       |    | -    |    | $E_m$ : 10 000 lx a 100 000 lx                                      |
| 3.10 | <b>Unidad de cuidados intensivos</b>            |       |    |      |    |                                                                     |
|      | Iluminación general                             | 100   | 19 | 0,60 | 90 | Iluminancia a nivel del suelo                                       |
|      | Exámenes sencillos                              | 300   | 19 | 0,60 | 90 | Iluminancia a nivel del suelo                                       |
|      | Exámenes y tratamiento                          | 1 000 | 19 | 0,70 | 90 | Iluminancia a nivel del suelo                                       |
|      | Vigilancia nocturna                             | 20    | 19 | -    | 90 |                                                                     |
|      | <b>Dentistas:</b>                               |       |    |      |    |                                                                     |
|      | Iluminación general                             | 500   | 19 | 0,60 | 90 | La iluminación debe estar libre de deslumbramiento para el paciente |
|      | En el paciente                                  | 1 000 | -  | 0,70 | 90 |                                                                     |
|      | Quirófano                                       | -     | -  | -    | -  | En la Norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos               |
|      | Maquinado de diente blanco                      | -     | -  | -    | -  | En la Norma EN ISO 9680 se dan requisitos específicos               |
| 3.11 | <b>Laboratorios y farmacias</b>                 |       |    |      |    |                                                                     |
|      | Alumbrado general                               | 500   | 19 | 0,60 | 80 |                                                                     |
|      | Inspección de colores                           | 1 000 | 19 | 0,70 | 90 | $6\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 6\,500\text{ K}$                  |
| 3.12 | <b>Salas de descontaminación</b>                |       |    |      |    |                                                                     |
|      | Salas de esterilización                         | 300   | 22 | 0,60 | 80 |                                                                     |
|      | Salas de desinfección                           | 300   | 22 | 0,60 | 80 |                                                                     |
| 3.13 | <b>Sala de autopsias y depósitos mortuorios</b> |       |    |      |    |                                                                     |
|      | Alumbrado general                               | 500   | 19 | 0,60 | 90 |                                                                     |
|      | Mesa de autopsias y mesa de disección           | 5 000 | -  | -    | 90 | Pueden requerirse valores mayores de 5 000 lx                       |



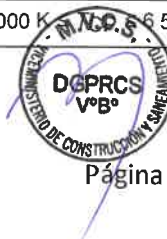
**4. INDUSTRIA**

| Nº ref.    | Tipo de interior, tarea o actividad                                                                               | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>o</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                      |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|---------------------------------------------|
| <b>4.1</b> | <b>Agricultura</b>                                                                                                |        |                  |                |                |                                             |
|            | Carga y operación de mercancías y equipos y maquinaria de manipulación de mercancías                              | 200    | 25               | 0,40           | 80             |                                             |
|            | Edificación para ganadería                                                                                        | 50     |                  | 0,40           | 40             |                                             |
|            | Sala de veterinaria, establos para parir                                                                          | 200    | 25               | 0,40           | 80             |                                             |
|            | Preparación de alimentos, lechería, lavado de utensilios                                                          | 200    | 25               | 0,60           | 80             |                                             |
|            | <b>Panaderías</b>                                                                                                 |        |                  |                |                |                                             |
|            | Preparación y horneado                                                                                            | 300    | 22               | 0,60           | 80             |                                             |
|            | Terminado, escarchado, decoración                                                                                 | 500    | 22               | 0,70           | 80             |                                             |
| <b>4.2</b> | <b>Cemento, artículos de cemento, concreto, ladrillos</b>                                                         |        |                  |                |                |                                             |
|            | Secado                                                                                                            | 50     | 28               | 0,40           | 20             | Se deben reconocer los colores de seguridad |
|            | Preparación de materiales, trabajo en hornos y mezcladores                                                        | 200    | 28               | 0,40           | 40             |                                             |
|            | Trabajo en máquinas en general                                                                                    | 300    | 25               | 0,60           | 80             |                                             |
|            | Encofrado                                                                                                         | 300    | 25               | 0,60           | 80             |                                             |
| <b>4.3</b> | <b>Cerámicas, tejas, vidrio, artículos de vidrio</b>                                                              |        |                  |                |                |                                             |
|            | Secado                                                                                                            | 50     | 28               | 0,40           | 20             |                                             |
|            | Preparación, trabajo en máquinas en general                                                                       | 300    | 25               | 0,60           | 80             |                                             |
|            | Esmaltado, laminado, prensado, conformación de partes sencillas, escarchado, soplado del vidrio                   | 300    | 25               | 0,60           | 80             |                                             |
|            | Trituración, estampado, pulido del vidrio, conformación de partes precisas, fabricación de instrumentos de vidrio | 750    | 19               | 0,70           | 80             |                                             |
|            | Trabajo de precisión, por ejemplo, triturado decorativo, pintura a mano                                           | 750    | 16               | 0,70           | 80             |                                             |
|            | Trabajo de precisión, por ejemplo, triturado decorativo, pintura a mano                                           | 1 000  | 16               | 0,70           | 90             | $4\,000\,K \leq T_{CP} \leq 6\,500\,K$      |
|            | Fabricación de piedras preciosas sintéticas                                                                       | 1 500  | 16               | 0,70           | 90             | $4\,000\,K \leq T_{CP} \leq 6\,500\,K$      |
| <b>4.4</b> | <b>Industria química, de plásticos y de caucho</b>                                                                |        |                  |                |                |                                             |
|            | Instalaciones de procesamiento operadas a distancia                                                               | 50     |                  | 0,40           | 20             | Se deben reconocer los colores de seguridad |
|            | Instalaciones de procesamiento con intervención manual limitada                                                   | 150    | 28               | 0,40           | 40             |                                             |
|            | Puestos de trabajo atendidos constantemente en instalaciones de procesamiento                                     | 300    | 25               | 0,60           | 80             |                                             |
|            | Locales de mediciones precisas, laboratorios                                                                      | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                             |





|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |      |    |                                     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------|----|-------------------------------------|
|            | Producción farmacéutica                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Producción de neumáticos                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Inspección de colores                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 000 | 16 | 0,70 | 90 | 4 000 K ≤ T <sub>CP</sub> ≤ 6 500 K |
|            | Corte, acabado, inspección                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 750   | 19 | 0,70 | 80 |                                     |
| <b>4.5</b> | <b>Industria eléctrica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |    |      |    |                                     |
|            | Fabricación de cable e hilos                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Bobinado:                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |    |      |    |                                     |
|            | – Bobinas grandes                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | – Bobinas de tamaño mediano                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | – Bobinas pequeños                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 750   | 19 | 0,70 | 80 |                                     |
|            | Impregnación de devanados                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Galvanización                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Trabajo de montaje:                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |    |      |    |                                     |
|            | – obra gruesa, por ejemplo, transformadores grandes                                                                                                                                                                                                                                                                 | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | – mediano, por ejemplo, centros generales de distribución                                                                                                                                                                                                                                                           | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | – fino, por ejemplo, teléfonos                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 750   | 19 | 0,70 | 80 |                                     |
|            | – de precisión, por ejemplo, equipos de mediciones                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 000 | 16 | 0,70 | 80 |                                     |
|            | Talleres de electrónica, ensayos, ajustes                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 500 | 16 | 0,70 | 80 |                                     |
| <b>4.6</b> | <b>Productos alimenticios e Industria de alimentos de lujo</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |       |    |      |    |                                     |
|            | Puestos y zonas de trabajo en cervecerías, piso de germinación de malta, lavado, llenado de barriles, limpieza, cernido (cribado), peladura, cocinado en fábricas de conservas y chocolates, puestos y zonas de trabajo en fábricas de azúcar, secado y curado de tabaco en hoja, toneles (bodegas) de fermentación | 200   | 25 | 0,40 | 80 |                                     |
|            | Clasificación y lavado de productos, molienda (molturación), mezclado y envase                                                                                                                                                                                                                                      | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Puestos y zonas de trabajo en mataderos, carnicerías, lecherías, pisos de filtros, refinerías de azúcar                                                                                                                                                                                                             | 500   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Corte y clasificación de frutas y vegetales                                                                                                                                                                                                                                                                         | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Fabricación de alimentos finos, cocinas, fabricación de tabacos y cigarrillos                                                                                                                                                                                                                                       | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Inspección de envases (vidrio) y botellas, control de productos, adorno, decoración                                                                                                                                                                                                                                 | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Laboratorios                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 500   | 19 | 0,60 | 80 |                                     |
|            | Inspección de colores                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 000 | 16 | 0,70 | 90 | 4 000 K ≤ T <sub>CP</sub> ≤ 6 500 K |







|            |                                                                                                           |        |    |      |    |                                                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----|------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4.7</b> | <b>Fabricación de piezas de metal (fundiciones, colada de metales y similares)</b>                        |        |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Túneles soterrados sótanos, etc.                                                                          | 50     |    | 0,40 | 20 | Se deben reconocer los colores de seguridad                                                                                               |
|            | Preparación de arena                                                                                      | 200    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Local de desarenado                                                                                       | 200    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Puestos de trabajo en cubilote y mezclador                                                                | 200    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Patio de fundición                                                                                        | 200    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Áreas de desmoldeo                                                                                        | 200    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Máquina moldeadora                                                                                        | 200    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Moldeo manual y de machos                                                                                 | 300    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Fundición en coquillas                                                                                    | 300    | 25 | 0,60 | 80 |                                                                                                                                           |
| <b>4.8</b> | <b>Fundiciones y colada de metales</b>                                                                    |        |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Salas de trabajo con iluminación suplementaria sobre cada máquina                                         | 150    |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Trabajo prolongado con requerimiento moderado sobre la visión                                             | 300    |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Trabajo mecánico con cierta discriminación de detalles                                                    | 300    |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Trabajo mecánico que exige discriminación de detalles finos                                               | 500    |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Trabajo prolongado con discriminación de detalles finos                                                   | 1500   |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Salas y paneles de control                                                                                | 500    |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Revisión prolija de artículos, corte y trazado                                                            | 1000   |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Túneles, galerías subterráneas                                                                            |        |    |      |    | En los primeros ochenta (80) metros de la bocamina se deben instalar fluorescentes de 36W espaciados, por lo menos cada cinco (05) metros |
| <b>4.9</b> | <b>Cuero y artículos de cuero</b>                                                                         |        |    |      |    |                                                                                                                                           |
|            | Trabajo en cubas, toneles, fosos                                                                          | 200    | 25 | 0,40 | 40 |                                                                                                                                           |
|            | Descarnado, raspado, frotado (pulido), tambor de limpieza de pieles                                       | 300    | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Trabajo de talabartería, fabricación de calzado, punteadora, cosido, pulido, conformado, corte, punzonado | 500    | 22 | 0,60 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Clasificación                                                                                             | 500    | 22 | 0,60 | 90 | $4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$                                                                                                    |
|            | Tañido del cuero (a máquina)                                                                              | 500    | 22 | 0,60 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Control de la calidad                                                                                     | 1\ 000 | 19 | 0,70 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Inspección del color                                                                                      | 1\ 000 | 16 | 0,70 | 90 | $4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$                                                                                                    |
|            | Elaboración de calzado                                                                                    | 500    | 22 | 0,60 | 80 |                                                                                                                                           |
|            | Elaboración de guantes                                                                                    | 500    | 22 | 0,60 | 80 |                                                                                                                                           |







|             |                                                                                                                                |       |    |      |    |                                                                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4.10</b> | <b>Trabajo y tratamiento de metales</b>                                                                                        |       |    |      |    |                                                                                                          |
|             | Forjado con estampa abierta                                                                                                    | 200   | 25 | 0,60 | 60 |                                                                                                          |
|             | Forjado por estampación (en caliente), soldadura, extrusión en frío                                                            | 300   | 25 | 0,60 | 60 |                                                                                                          |
|             | Maquinado grueso y medio: tolerancias > 0,1 mm                                                                                 | 300   | 22 | 0,60 | 60 |                                                                                                          |
|             | Maquinado de precisión: rectificado: tolerancias < 0,1 mm                                                                      | 500   | 19 | 0,70 | 60 |                                                                                                          |
|             | Marcado (trazado); inspección                                                                                                  | 750   | 19 | 0,70 | 60 |                                                                                                          |
|             | Plantillas de dibujo de alambres y tuberías                                                                                    | 300   | 25 | 0,60 | 60 |                                                                                                          |
|             | Maquinado de planchas > 5 mm                                                                                                   | 200   | 25 | 0,60 | 60 |                                                                                                          |
|             | Labrado (metalisterías) de chapas < 5 mm                                                                                       | 300   | 22 | 0,60 | 60 |                                                                                                          |
|             | Elaboración de herramientas: fabricación de equipos de corte                                                                   | 750   | 19 | 0,70 | 60 |                                                                                                          |
|             | Montaje:                                                                                                                       |       |    |      |    |                                                                                                          |
|             | – grueso                                                                                                                       | 200   | 25 | 0,60 | 80 |                                                                                                          |
|             | – medio                                                                                                                        | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                                                                                          |
|             | – fino                                                                                                                         | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                                                                                          |
|             | – de precisión                                                                                                                 | 750   | 19 | 0,70 | 80 |                                                                                                          |
|             | Galvanización                                                                                                                  | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                                                                                          |
|             | Preparación y pintura de las superficies                                                                                       | 750   | 25 | 0,70 | 80 |                                                                                                          |
|             | Elaboración de herramientas, plantillas y taladradores; mecánica de precisión, micromecánica                                   | 1 000 | 19 | 0,70 | 80 |                                                                                                          |
| <b>4.11</b> | <b>Papel y artículos de papel</b>                                                                                              |       |    |      |    |                                                                                                          |
|             | Molinos de pulpa, muelas verticales                                                                                            | 200   | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                          |
|             | Fabricación y procesamiento del papel, maquinaria papelera y de corrugación, fabricación de cartones y cartulinas              | 300   | 25 | 0,60 | 80 |                                                                                                          |
|             | Trabajo normal de encuadernación de libros, por ejemplo, doblado, clasificación, encolado, corte, estampado en relieve, cosido | 500   | 22 | 0,60 | 60 |                                                                                                          |
| <b>4.12</b> | <b>Centrales de energía eléctrica</b>                                                                                          |       |    |      |    |                                                                                                          |
|             | Planta de suministro de combustible                                                                                            | 50    |    | 0,40 | 20 | Los colores de seguridad son reconocibles                                                                |
|             | Casa de calderas                                                                                                               | 100   | 28 | 0,40 | 40 |                                                                                                          |
|             | Salas de máquinas                                                                                                              | 200   | 25 | 0,40 | 80 |                                                                                                          |
|             | Locales auxiliares, por ejemplo, cuartos de bombas, cuartos de condensadores, cuartos de paneles eléctricos, etc.              | 200   | 25 | 0,40 | 60 |                                                                                                          |
|             | Cuartos de control                                                                                                             | 500   | 16 | 0,70 | 80 | 1. Los paneles de control están a menudo en vertical<br>2. Puede requerirse regulación de flujo luminoso |





|             |                                                                                                                          |       |    |      |    |                                                 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------|----|-------------------------------------------------|
| <b>4.13</b> | <b>Imprentas</b>                                                                                                         |       |    |      |    |                                                 |
|             | Corte, dorado, estampado, grabado en bloque, trabajo en sillares y platinas, imprentas, elaboración de matrices (moldes) | 500   | 19 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Clasificación del papel e impresión a mano                                                                               | 500   | 19 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Linotipia, retoque, litografía                                                                                           | 1 000 | 19 | 0,70 | 80 |                                                 |
|             | Inspección de colores en impresión multicolor                                                                            | 1 500 | 16 | 0,70 | 90 | $5\,000\,K \leq T_{CP} \leq 6\,500\,K$          |
|             | Grabado en acero y cobre                                                                                                 | 2 000 | 16 | 0,70 | 80 |                                                 |
| <b>4.14</b> | <b>Laminación, instalaciones siderúrgicas</b>                                                                            |       |    |      |    |                                                 |
|             | Plantas de producción sin intervención manual                                                                            | 50    |    | 0,40 | 20 | Se deben reconocer los colores de seguridad     |
|             | Plantas de producción con operación manual ocasionalmente                                                                | 150   | 28 | 0,40 | 40 |                                                 |
|             | Plantas de producción con operación manual continuamente                                                                 | 200   | 25 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Almacén de palanquilla                                                                                                   | 50    | 28 | 0,40 | 20 | Los colores de seguridad deben ser reconocibles |
|             | Hornos                                                                                                                   | 200   | 25 | 0,40 | 20 | Los colores de seguridad deben ser reconocibles |
|             | Tren de laminación, bobinador, línea de cizallamiento                                                                    | 300   | 25 | 0,60 | 40 |                                                 |
|             | Plataformas de control, paneles de control                                                                               | 300   | 22 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Ensayo, medición e inspección                                                                                            | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Túneles soterrados (tamaño humano), cintas transportadoras, sótanos, etc.                                                | 50    | 28 | 0,40 | 20 | Los colores de seguridad deben ser reconocibles |
| <b>4.15</b> | <b>Industria textil</b>                                                                                                  |       |    |      |    |                                                 |
|             | Lugares de trabajo y zonas en baños, apertura de pacas                                                                   | 200   | 25 | 0,60 | 60 |                                                 |
|             | Cardado, lavado, planchado, dibujo, peinado, apresto, tejeduría, prehilado, hiladura de yute y cáñamo                    | 300   | 22 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Hilado, plegado, devanado, urdidura, tejeduría, trenzado, de punto tejido                                                | 500   | 22 | 0,60 | 80 | Prevenir los efectos estroboscópicos            |
|             | Urdimbre, tejido, trenzado, tricotado                                                                                    | 500   | 22 | 0,60 | 80 | Prevenir efectos estroboscópicos                |
|             | Costura, tejidos finos de punto, dar puntadas                                                                            | 750   | 22 | 0,70 | 90 |                                                 |
|             | Diseño manual, dibujo de patrones                                                                                        | 750   | 22 | 0,70 | 90 | $4\,000\,K \leq T_{CP} \leq 6\,500\,K$          |
|             | Acabado, teñido                                                                                                          | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Cuarto de secado                                                                                                         | 100   | 28 | 0,40 | 60 |                                                 |
|             | Impresión automática en géneros                                                                                          | 500   | 25 | 0,60 | 80 |                                                 |
|             | Despinzado, batanado, galonado                                                                                           | 1 000 | 19 | 0,70 | 80 |                                                 |
|             | Inspección de colores, control de tejidos                                                                                | 1 000 | 16 | 0,70 | 90 | $4\,000\,K \leq T_{CP} \leq 6\,500\,K$          |
|             | Zurcido invisible                                                                                                        | 1 500 | 19 | 0,70 | 90 | $4\,000\,K \leq T_{CP} \leq 6\,500\,K$          |





|             |                                                                                                                      |       |    |      |    |                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------|----|----------------------------------------------------|
|             | Fabricación de sombreros                                                                                             | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                                    |
| <b>4.16</b> | <b>Fabricación de vehículos</b>                                                                                      |       |    |      |    |                                                    |
|             | Carrocería y ensamblaje                                                                                              | 500   | 22 | 0,60 | 80 |                                                    |
|             | Pintura, cámara de pintar (con pistola), cámara de pulir                                                             | 750   | 22 | 0,70 | 80 |                                                    |
|             | Pintura: retoque, inspección                                                                                         | 1 000 | 16 | 0,70 | 90 | $4\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 6\,500\text{ K}$ |
|             | Tapicería (vestidura) manual                                                                                         | 1 000 | 19 | 0,70 | 80 |                                                    |
|             | Inspección final                                                                                                     | 1 000 | 19 | 0,70 | 80 |                                                    |
|             | Servicios generales de vehículos, reparación y ensayos                                                               | 300   | 22 | 0,60 | 80 | Se debe considerar iluminación local               |
| <b>4.17</b> | <b>Industria maderera y su tratamiento</b>                                                                           |       |    |      |    |                                                    |
|             | Procesamiento automático, por ejemplo, fabricación de madera contrachapada seca                                      | 50    | 28 | 0,40 | 40 |                                                    |
|             | Fosos de vapor                                                                                                       | 150   | 28 | 0,40 | 40 |                                                    |
|             | Bastidor de sierra                                                                                                   | 300   | 25 | 0,60 | 60 | Prevenir efectos estroboscópicos                   |
|             | Trabajo en banco de ebanista, encolado, montaje                                                                      | 300   | 25 | 0,70 | 80 |                                                    |
|             | Pulido, pintado, ebanistería de fantasía                                                                             | 750   | 22 | 0,60 | 80 |                                                    |
|             | Trabajo en máquinas de carpintería, por ejemplo, torneado, ranurado, cepillado, ranurado, corte, aserrado, vertedero | 500   | 19 | 0,70 | 80 | Prevenir efectos estroboscópicos                   |
|             | Selección de maderas en chapas, mosaicos de madera, trabajo de incrustación                                          | 750   | 22 | 0,70 | 90 | $4\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 6\,500\text{ K}$ |
|             | Marquetería, incrustación en madera                                                                                  | 750   | 22 | 0,70 | 90 | $4\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 6\,500\text{ K}$ |
|             | Control de calidad, inspección                                                                                       | 1 000 | 19 | 0,70 | 90 | $4\,000\text{ K} \leq T_{CP} \leq 6\,500\text{ K}$ |



**5. COMERCIO**

| Nº ref.    | Tipo de interior, tarea o actividad                 | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>0</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                                                                                                                                         |
|------------|-----------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5.1</b> | <b>Tiendas</b>                                      |        |                  |                |                |                                                                                                                                                                |
|            | Área de ventas                                      | 500    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Área de (cajas) contadoras                          | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Mostrador (mesa) de envolver                        | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |
| <b>5.2</b> | <b>Áreas Comunes</b>                                |        |                  |                |                |                                                                                                                                                                |
|            | Vestíbulo de entrada                                | 100    | 22               | 0,40           | 80             | UGR sólo si es aplicable                                                                                                                                       |
|            | Guardarropas                                        | 200    | 25               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Salones                                             | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Oficinas de taquillas                               | 300    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |
| <b>5.3</b> | <b>Restaurantes y hoteles</b>                       |        |                  |                |                |                                                                                                                                                                |
|            | Carpeta de recepción/cajero, mesa de conserje       | 300    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Cocina                                              | 500    | 22               | 0,60           | 80             | Debe haber una zona de transición entre cocina y restaurante                                                                                                   |
|            | Restaurante, comedor, salón multiuso                | -      | -                | 0,60           | 80             | El alumbrado debe diseñarse para crear la atmósfera apropiada                                                                                                  |
|            | Restaurante de autoservicio                         | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Buffet (comidas frías)                              | 300    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Salas de conferencias                               | 500    | 19               | 0,60           | 80             | El alumbrado debe ser controlable                                                                                                                              |
|            | Corredores (pasillos)                               | 100    | 25               | 0,40           | 80             | Durante la noche son aceptables niveles inferiores                                                                                                             |
|            | Cantinas, tabernas                                  | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                                |
| <b>5.4</b> | <b>Teatros, salas de conciertos, salas de cines</b> |        |                  |                |                |                                                                                                                                                                |
|            | Teatros y salas de concierto                        | 300    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Salas multipropósito                                | 200    | 22               | 0,60           | 80             | Iluminación a nivel del suelo                                                                                                                                  |
|            | Locales de ejercicios, vestidores                   | 200    | 22               | 0,50           | 80             | La iluminación de espejos para maquillaje debe estar libre de deslumbramientos. El deslumbramiento perturbador debería evitarse en los espejos para maquillaje |
|            | Museos (general)                                    | 300    | 25               | 0,40           | 80             | Iluminación a nivel del suelo                                                                                                                                  |
| <b>5.5</b> | <b>Ferias, pabellones de exposiciones</b>           |        |                  |                |                |                                                                                                                                                                |
|            | Alumbrado general                                   | 300    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                                |
| <b>5.6</b> | <b>Peluquerías</b>                                  |        |                  |                |                |                                                                                                                                                                |
|            | Trabajo de peluquería                               | 500    | 19               | 0,60           | 90             |                                                                                                                                                                |
| <b>5.7</b> | <b>Fabricación de joyas y relojes</b>               |        |                  |                |                |                                                                                                                                                                |
|            | Trabajo con piedras preciosas                       | 1 500  | 16               | 0,70           | 90             | 4 000 K ≤ TCP ≤ 6 500 K                                                                                                                                        |
|            | Manufactura de joyas                                | 1 000  | 16               | 0,70           | 90             |                                                                                                                                                                |
|            | Fabricación (manual) de relojes                     | 1 500  | 16               | 0,70           | 80             |                                                                                                                                                                |
|            | Fabricación (automática) de relojes                 | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                                |





|            |                                             |     |    |      |    |  |
|------------|---------------------------------------------|-----|----|------|----|--|
| <b>5.8</b> | <b>Lavanderías y limpieza en seco</b>       |     |    |      |    |  |
|            | Entrada de la ropa, marcado y clasificación | 300 | 25 | 0,60 | 80 |  |
|            | Lavado (normal) y en seco                   | 300 | 25 | 0,60 | 80 |  |
|            | Planchado, calandria (prensado)             | 300 | 25 | 0,60 | 80 |  |
|            | Inspección y arreglos                       | 750 | 19 | 0,70 | 80 |  |

## 6. OFICINAS

| Nº ref. | Tipo de interior, tarea o actividad                      | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>o</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos |
|---------|----------------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|------------------------|
|         | Archivo, copia, circulación, etc.                        | 300    | 19               | 0,40           | 80             |                        |
|         | Escritura, mecanografía, lectura, procesamiento de datos | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                        |
|         | Estación de trabajo CAD                                  | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                        |
|         | Salas de conferencias y reuniones                        | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                        |
|         | Archivos                                                 | 200    | 25               | 0,40           | 80             |                        |

## 7. SERVICIOS COMUNALES

| Nº ref.    | Tipo de interior, tarea o actividad  | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>o</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                                                                                                              |
|------------|--------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1</b> | <b>Museos</b>                        |        |                  |                |                |                                                                                                                                     |
|            | Obras exhibidas insensibles a la luz |        |                  |                |                | La iluminación se debe determina por los requisitos de presentación                                                                 |
|            | Obras exhibidas sensibles a la luz   |        |                  |                |                | 1. La iluminación se determinar por los requisitos de presentación<br>2. Es imprescindible la protección contra la radiación dañina |
| <b>7.2</b> | <b>Bibliotecas</b>                   |        |                  |                |                |                                                                                                                                     |
|            | Estanterías (de libros)              | 200    | 19               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                     |
|            | Áreas de lectura                     | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                     |
|            | Mostradores                          | 500    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                     |
| <b>7.3</b> | <b>Templos</b>                       |        |                  |                |                |                                                                                                                                     |
|            | Nave de iglesia                      | 100    | 25               |                | 80             |                                                                                                                                     |
|            | Asientos, altar, púlpito             | 300    | 22               |                | 80             |                                                                                                                                     |

## 8. RECREACIÓN Y DEPORTES

| Nº ref. | Tipo de interior, tarea o actividad                     | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>o</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                                 |
|---------|---------------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------|
|         | Salas para ejercicios físicos                           | 300    | 22               | 0,40           | 80             |                                                        |
|         | Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios | 200    | 25               | 0,40           | 80             | En cada baño individual si está completamente cerrado. |





**9. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES**

| Nº ref.    | Tipo de interior, tarea o actividad                                | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>0</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                                                                                                                                       |
|------------|--------------------------------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8.1</b> | <b>Aeropuertos</b>                                                 |        |                  |                |                |                                                                                                                                                              |
|            | Salones de llegadas y partidas, áreas de recogida de equipaje      | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Áreas de conexión, escaladores (mecánicos), cintas transportadoras | 150    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Mostradores de información, carpeta de chequear                    | 500    | 19               | 0,70           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Aduana y control de pasaportes                                     | 500    | 19               | 0,70           | 80             | Tiene que proporcionarse reconocimiento facial                                                                                                               |
|            | Áreas de espera                                                    | 200    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Depósitos de equipajes                                             | 200    | 25               | 0,40           | 60             |                                                                                                                                                              |
|            | Áreas de chequeo de seguridad                                      | 300    | 19               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Torre de control de tráfico                                        | 500    | 16               | 0,60           | 80             | 1. La iluminación debe ser regulable<br>2. Se debe evitar el deslumbramiento de luz diurna<br>4. Deben evitarse reflejos en ventanas, especialmente de noche |
|            | Hangares de pruebas y reparaciones                                 | 500    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Área de prueba de máquinas                                         | 500    | 22               | 0,60           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Áreas de medición en hangares                                      | 500    | 22               | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                              |
| <b>8.2</b> | <b>Terrapuertos</b>                                                |        |                  |                |                |                                                                                                                                                              |
|            | Andenes completamente cubiertos,                                   | 100    | —                |                | 40             | 1. Prestar especial atención al borde de la plataforma<br>2. Evitar el deslumbramiento para conductores de vehículos<br>3. Iluminancia a nivel del suelo     |
|            | Pasos subterráneos de pasajeros,                                   | 50     | 28               | 0,50           | 40             | Iluminancia a nivel del suelo                                                                                                                                |
|            | Sala de taquillas y vestíbulo                                      | 200    | 28               | 0,50           | 40             |                                                                                                                                                              |
|            | Oficinas de billetes, de equipaje y de contadores                  | 300    | 19               | 0,50           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Salas de espera                                                    | 200    | 22               | 0,50           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Vestíbulos de entrada, vestíbulos de estación                      | 200    | -                | 0,40           | 80             |                                                                                                                                                              |
|            | Salas de contadores y máquinas                                     | 200    | 28               | 0,40           | 60             | Los colores de seguridad deben ser reconocibles                                                                                                              |
|            | Túneles de acceso                                                  | 50     | —                | 0,40           | 20             | Iluminancia a nivel del suelo                                                                                                                                |
|            | Naves de mantenimiento y servicio                                  | 300    | 22               | 0,40           | 60             |                                                                                                                                                              |



**10. ESTACIONAMIENTOS**

| Nº ref. | Tipo de interior, tarea o actividad        | Em lux | UGR <sub>L</sub> | U <sub>0</sub> | R <sub>a</sub> | Requisitos específicos                                                                                                                                                                                                   |
|---------|--------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Rampas entrada / salida (durante el día)   | 300    | 25               | 0,40           | 40             | 1. Iluminancias a nivel del suelo<br>2. Se deben reconocer los colores de seguridad                                                                                                                                      |
|         | Rampas entrada / salida (durante la noche) | 75     | 25               | 0,40           | 40             | 1. Iluminancias a nivel del suelo<br>2. Se deben reconocer los colores de seguridad                                                                                                                                      |
|         | Calles interiores                          | 75     | 25               | 0,40           | 40             | 1. Iluminancias a nivel del suelo<br>2. Se deben reconocer los colores de seguridad                                                                                                                                      |
|         | Áreas de parqueo                           | 75     | -                | 0,40           | 40             | 1. Iluminancias a nivel del suelo<br>2. Se deben reconocer los colores de seguridad<br>3. Una elevada iluminancia vertical aumenta el reconocimiento de las caras de las personas y, por ello, la sensación de seguridad |
|         | Caja                                       | 300    | 19               | 0,60           | 80             | 1. Deben evitarse los reflejos en las ventanas<br>2. Debe prevenirse el deslumbramiento desde el exterior                                                                                                                |



