


El Peruano

FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD

Martes 12 de marzo de 2019



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 083-2019-VIVIENDA**

**NORMA TÉCNICA EM.010
INSTALACIONES ELÉCTRICAS
INTERIORES DEL REGLAMENTO
NACIONAL DE EDIFICACIONES**

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 083-2019-VIVIENDA

Lima, 11 de marzo de 2019

VISTOS, el Memorandum N° 199-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 239-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción; el Informe N° 005-2018-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 y tiene entre otras competencias exclusivas el 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 establece entre las funciones exclusivas 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 Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA y su modificatoria aprobada por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA, establece que la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento, tiene entre sus funciones proponer actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, en coordinación con los sectores que se vinculen, en el marco de los Comités Técnicos de Normalización, según la normatividad vigente;

Que, mediante Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA se aprueba el Índice del RNE, aplicable a las Habilitaciones Urbanas y a las Edificaciones que se ejecuten a nivel nacional, estableciéndose en los artículos 1 y 3 de la citada norma, que el MVCS aprueba, mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas y sus modificaciones de acuerdo al mencionado índice;

Que, mediante Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA se aprueban 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones, entre las que se encuentra la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones eléctricas interiores", y se crea la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones - CPARNE, encargada de analizar y formular las propuestas para la actualización de las Normas Técnicas del RNE;

Que, con el Informe N° 005-2018-CPARNE del 7 de setiembre de 2018, 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, mediante Resolución Ministerial N° 378-2018-VIVIENDA, publicada el 9 de noviembre de 2018, se dispone la publicación del proyecto de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones eléctricas interiores" del RNE, 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 y que, transcurrido dicho plazo, no se presentaron sugerencias o comentarios sobre la propuesta normativa;

Que, conforme al Memorandum N° 199-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS del 20 de febrero de 2019, sustentado en el Informe N° 239-2019-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC, la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento del MVCS, fundamenta la modificación o actualización 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, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, con la finalidad de desarrollar con mayor precisión las condiciones de seguridad eléctrica de los distintos tipos de edificaciones en caso de corte de fluido eléctrico por emergencia, mejorar los estándares de iluminación y desarrollar con mayor detalle el contenido mínimo del proyecto técnico;

Que, resulta necesario aprobar la modificación de la Norma Técnica, a que se refiere el considerado que antecede, conforme a lo opinado por la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Dirección de Construcción de la Dirección General de Política y Regulación en Construcción y Saneamiento;

De conformidad con lo dispuesto en el literal b) del artículo 23 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; 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 Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA; y, el Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA que aprueba el Índice del Reglamento Nacional de 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 - RNE, aprobado por 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), el mismo día de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA**Única.- Normativa aplicable a proyectos de inversión en ejecución**

La Norma Técnica modificada por la presente Resolución Ministerial, no es de aplicación a los proyectos de inversión pública o privada que, a la fecha de su vigencia, cuenten con expediente técnico aprobado en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - Invierte.pe, o cuenten con una solicitud de licencia de edificación en trámite ante la municipalidad respectiva, siendo de aplicación a estos las disposiciones de la Norma Técnica EM.010 "Instalaciones eléctricas interiores" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JAVIER PIQUÉ DEL POZO
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

**NORMA TÉCNICA EM.010
INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES
DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES****ÍNDICE****Capítulo I DISPOSICIONES GENERALES****Artículo 1. - Objeto****Artículo 2.- Finalidad****Artículo 3.- Ámbito de aplicación****Artículo 4. - Componentes de las instalaciones eléctricas interiores****Artículo 5. - Definiciones****Capítulo II LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES EN EDIFICACIONES****Artículo 6. - Requisitos de iluminación****Artículo 7. - Evaluación de la demanda****Artículo 8. - Documentación técnica de un proyecto de instalación eléctrica****Artículo 9. - Construcción por etapas****Artículo 10. - Instalaciones eléctricas provisionales****Artículo 11. - Suministro de energía eléctrica de emergencia****Anexo REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN****Capítulo I****DISPOSICIONES GENERALES****Artículo 1.- Objeto**

Establecer los lineamientos técnicos mínimos que se deben considerar para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas interiores.

Artículo 2.- Finalidad

Proveer de niveles adecuados de seguridad eléctrica en las edificaciones que garanticen la salud de las personas y el suministro continuo de energía eléctrica.

Artículo 3.- Ámbito de aplicación

3.1. Las disposiciones de esta Norma Técnica 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 proyecto 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. Las instalaciones eléctricas en edificaciones están reguladas por 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.

3.4. Siendo la presente Norma Técnica 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 garanticen la seguridad de sus ocupantes.

3.5. En todo lo no indicado de manera expresa en la presente norma, los estándares deben basarse, en primer orden, en una norma técnica peruana y reglamentos técnicos emitidos por las autoridades competentes. En caso de no existir, se deben aplicar supletoriamente las normas en el orden siguiente: las normas IEC o ISO en su edición más reciente y normas de instituciones reconocidas a nivel internacional.

Artículo 4.- Componentes de las instalaciones eléctricas interiores

Las instalaciones eléctricas interiores comprenden: acometida o punto de entrega, alimentadores, tableros, circuitos derivados, sistemas de protección y control, sistemas de medición y registro, sistema de puesta a tierra y otros definidos por el Projectista.

Artículo 5.- Definiciones

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

5.1. Autoridad.- Cualquier ente rector, normativo, de supervisión o fiscalización relacionado con las instalaciones eléctricas de edificaciones, seguridad en general o de prevención de riesgos.

5.2. CIE (Commission Internationale de l'Éclairage).- (Comisión Internacional de Iluminación)

5.3. 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.

5.4. 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.

5.5. 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.

5.6. 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.

5.7. 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.

5.8. 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.

5.9. IEC (International Electrotechnical Commission).- Comisión Electrotécnica Internacional. Organización de normalización en los campos: eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Está integrada por los organismos nacionales de normalización, en las áreas antes indicadas.

5.10. ISO (International Organization for Standardization).- Organización Internacional de Normalización. Organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones de estandarización.

5.11. NTP.- Norma Técnica Peruana, elaborada por los Comités Técnicos de Normalización del Instituto Nacional de la Calidad.

5.12. 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.

La construcción de instalaciones eléctricas interiores debe ser realizada por personal técnico calificado y certificado.

5.13. Propietario.- Persona natural o jurídica que acredita ser titular del dominio del predio al que se refiere una obra.

5.14. Projectista.- Profesional competente que tiene a su cargo la ejecución de una parte del proyecto de una obra.

5.15. 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.

5.16. 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.

5.17. R_a.- Índice de reproducción cromática.

5.18. 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.

5.19. Sistema de utilización.- Conjunto de instalaciones eléctricas en media tensión, comprendida desde el Punto de Diseño hasta los bornes de baja tensión del transformador.

5.20. 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.

5.21. 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).

5.22. UGR_L.- Índice de deslumbramiento unificado definido por la CIE como UGR, Unified Glare Rating.

5.23. 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 6.- Requisitos de iluminación

6.1. 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.

6.2. 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.

6.3. El valor mínimo del índice de reproducción cromática para distintos tipos de edificaciones (áreas), tareas o actividades se muestra en el Anexo.

6.4. Los sistemas de iluminación se diseñan para evitar el parpadeo y los efectos estroboscópicos.

6.5. 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.

6.6. La iluminancia para cada área está dada como iluminancia mantenida.

6.7. 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 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.

6.8 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.

6.9 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 7.- Evaluación de la demanda

7.1. Los proyectos incluyen necesariamente un análisis de la potencia instalada y máxima demanda de potencia que requieran las instalaciones proyectadas.

7.2. La evaluación de la demanda puede realizarse por cualquiera 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 8.- Documentación técnica de un proyecto de instalación eléctrica

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

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.

2. Memoria descriptiva: Se indican 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

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

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 3 de la presente Norma Técnica.

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

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

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.

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

- 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.

- 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.

- 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.

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

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 9.- 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, y,

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 10.- Instalaciones eléctricas provisionales

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

Artículo 11.- Suministro de energía eléctrica de emergencia

11.1. Todas las edificaciones no residenciales y los edificios multifamiliares, deben contar con instalaciones de iluminación de emergencia en las rutas de evacuación.

11.2. Todas las edificaciones calificadas por la Norma Técnica E.030 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.

11.3. 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.

ANEXO

REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN

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:

- a) El trabajo visual es crítico,
- b) Los errores son costosos de rectificar,
- c) La exactitud, la mayor productividad o la concentración incrementada son de gran importancia,
- d) Los detalles de la tarea son de tamaño inusualmente pequeño o de bajo contraste.
- e) La tarea es realizada durante un tiempo inusualmente largo, o
- f) 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 (Ra) para la situación recogida en la columna 2.

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

REQUISITOS MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN

1. VIVIENDA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
1.1	Zona privada					
	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				
1.2	Zonas comunes (aplicable a zonas comunes de cualquier tipo de edificación)					
	Vestíbulos 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 2 Ra y UGR similares a áreas adyacentes 3 150 lux si hay vehículos en el recorrido 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 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	

2. EDUCACIÓN						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	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

2. EDUCACIÓN						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	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 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 K ≤ T _{CP} < 6 500 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 _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
3.1	Salas de uso general					
	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 _{CP} 4 000 k, como mínimo
	Ascensores para personas y visitantes	100	22	0,60	80	Iluminancia a nivel del suelo

3. SALUD						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Ascensores de servicio y montacargas	200	22	0,60	80	Iluminancia a nivel del suelo
3.2	Salas de personal					
	Oficina del personal	500	19	0,60	80	
3.3	Salas de guardia, salas de maternidad					
	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	Salas de exámenes generales					
	Alumbrado general (Salas de examen)	500	19	0,60	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 5 000 K
	Examen y tratamiento	1 000	19	0,70	90	
3.5	Salas de examen ocular					
	Alumbrado general	500	19	0,60	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 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	Salas de examen auditivo					
	Alumbrado general	300	19	0,60	80	
	Examen auditivo	1 000		-	90	
3.7	Salas de escáner					
	Alumbrado general	300	19	0,60	80	
	Escáners con aumentadores de imágenes y sistemas de TV	50	19	-	80	
3.8	Salas de parto					
	Alumbrado general	300	19	0,60	90	
	Examen y tratamiento	1 000	19	0,70	90	
	Salas de tratamiento (general)					
	Salas de diálisis	500	19	0,60	80	
	Salas de dermatología	500	19	0,60	90	
	Salas de endoscopías	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	Áreas de operación					
	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	Unidad de cuidados intensivos					
	Iluminación general	100	19	0,60	90	Iluminancia a nivel del suelo
	Exámenes sencillos	300	19	0,60	90	Iluminancia a nivel del suelo

3. SALUD						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Exámenes y tratamiento	1 000	19	0,70	90	Iluminancia a nivel del suelo
	Vigilancia nocturna	20	19	-	90	
	Dentistas:					
	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	Laboratorios y farmacias					
	Alumbrado general	500	19	0,60	80	
	Inspección de colores	1 000	19	0,70	90	6 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
3.12	Salas de descontaminación					
	Salas de esterilización	300	22	0,60	80	
	Salas de desinfección	300	22	0,60	80	
3.13	Sala de autopsias y depósitos mortuorios					
	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 _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
4.1	Agricultura					
	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	
	Panaderías					
	Preparación y horneado	300	22	0,60	80	
	Terminado, escarchado, decoración	500	22	0,70	80	
4.2	Cemento, artículos de cemento, concreto, ladrillos					
	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	
4.3	Cerámicas, tejas, vidrio, artículos de vidrio					
	Secado	50	28	0,40	20	
	Preparación, trabajo en máquinas en general	300	25	0,60	80	

4. INDUSTRIA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	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 ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Fabricación de piedras preciosas sintéticas	1 500	16	0,70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
4.4	Industria química, de plásticos y de caucho					
	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 _{CP} ≤ 6 500 K
	Corte, acabado, inspección	750	19	0,70	80	
4.5	Industria eléctrica					
	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 pequeñas	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	
4.6	Productos alimenticios e industria de alimentos de lujo					

4. INDUSTRIA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	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	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$
4.7	Fabricación de piezas de metal (fundiciones, colada de metales y similares)					
	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	
4.8	Fundiciones y colada de metales					
	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				

4. INDUSTRIA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	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
4.9	Cuero y artículos de cuero					
	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 ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Teñido 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 ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Elaboración de calzado	500	22	0,60	80	
	Elaboración de guantes	500	22	0,60	80	
4.10	Trabajo y tratamiento de metales					
	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	
4.11	Papel y artículos de papel					
	Molinos de pulpa, muelas verticales	200	25	0,40	80	
	Fabricación y procesamiento del papel, maquinaria papelería y de corrugación, fabricación de cartones y cartulinas	300	25	0,60	80	

4. INDUSTRIA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Trabajo normal de encuadernación de libros, por ejemplo, doblado, clasificación, encolado, corte, estampado en relieve, cosido	500	22	0,60	60	
4.12	Centrales de energía eléctrica					
	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 2. Puede requerirse regulación de flujo luminoso
4.13	Imprentas					
	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	$5\,000\text{ K} \leq T_{cp} \leq 6\,500\text{ K}$
	Grabado en acero y cobre	2 000	16	0,70	80	
4.14	Laminación, instalaciones siderúrgicas					
	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
4.15	Industria textil					
	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	

4. INDUSTRIA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	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 los 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	
4.16	Fabricación de vehículos					
	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	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$
	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
4.17	Industria maderera y su tratamiento					
	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	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$
	Marquetería, incrustación en madera	750	22	0,70	90	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$
	Control de calidad, inspección	1 000	19	0,70	90	$4\ 000\ K \leq T_{CP} \leq 6\ 500\ K$

5. COMERCIO						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
5.1	Tiendas					
	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	

5. COMERCIO						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
5.2	Áreas comunes					
	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	
5.3	Restaurantes y hoteles					
	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	
5.4	Teatros, salas de conciertos, salas de cines					
	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
5.5	Ferías, pabellones de exposiciones					
	Alumbrado general	300	22	0,40	80	
5.6	Peluquerías					
	Trabajo de peluquería	500	19	0,60	90	
5.7	Fabricación de joyas y relojes					
	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	
5.8	Lavanderías y limpieza en seco					
	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 _L	U _o	R _a	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 _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
7.1	Museos					
	Obras exhibidas insensibles a la luz					La iluminación se debe determinar por los requisitos de presentación
	Obras exhibidas sensibles a la luz					1. La iluminación se debe determinar por los requisitos de presentación 2. Es imprescindible la protección contra la radiación dañina
7.2	Bibliotecas					
	Estanterías (de libros)	200	19	0,40	80	
	Áreas de lectura	500	19	0,60	80	
	Mostradores	500	19	0,60	80	
7.3	Templos					
	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 _L	U _o	R _a	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 _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
9.1	Aeropuertos					
	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

9. TRANSPORTE Y COMUNICACIONES						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	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 2. Se debe evitar el deslumbramiento de luz diurna 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	
9.2	Terrapuertos					
	Andenes completamente cubiertos,	100	-		40	1. Prestar especial atención al borde de la plataforma 2. Evitar el deslumbramiento para conductores de vehículos 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 _L	U _o	R _a	Requisitos específicos
	Rampas entrada / salida (durante el día)	300	25	0,40	40	1. Iluminancias a nivel del suelo 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 2. Se deben reconocer los colores de seguridad
	Calles interiores	75	25	0,40	40	1. Iluminancias a nivel del suelo 2. Se deben reconocer los colores de seguridad
	Áreas de parqueo	75	-	0,40	40	1. Iluminancias a nivel del suelo 2. Se deben reconocer los colores de seguridad 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 2. Debe prevenirse el deslumbramiento desde el exterior