

MÓDULO 3

NORMATIVA Y CRITERIOS TÉCNICOS DE DISEÑO DE ILUMINACIÓN

El diseño de sistemas de iluminación no depende únicamente de criterios estéticos o de la elección de luminarias. Para garantizar condiciones adecuadas de visibilidad, seguridad y confort visual, los proyectos de iluminación deben cumplir con normas y recomendaciones técnicas desarrolladas por organismos especializados.

Estas normas establecen requisitos mínimos relacionados con parámetros como:

- niveles de iluminancia
- uniformidad de iluminación
- control del deslumbramiento
- reproducción cromática
- distribución de la luz

El cumplimiento de estas recomendaciones permite garantizar que los espacios iluminados proporcionen condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades humanas.

3.1 Organismos internacionales de referencia

Diversas instituciones internacionales han desarrollado guías y normas técnicas que sirven como referencia para el diseño de iluminación.

Entre las más importantes se encuentran:

- International Commission on Illumination
- Illuminating Engineering Society
- International Organization for Standardization
- European Committee for Standardization

Estas organizaciones elaboran documentos técnicos que establecen criterios y metodologías para el diseño de iluminación en diferentes tipos de instalaciones.

3.2 Normas para iluminación en interiores

Uno de los documentos más utilizados para el diseño de iluminación interior es la norma:

EN 12464-1 – Iluminación de lugares de trabajo en interiores

Esta norma establece valores recomendados para diferentes tipos de espacios de trabajo y actividades.

Los parámetros principales considerados por la norma son:

- iluminancia media mantenida
- uniformidad de iluminación
- índice de deslumbramiento unificado (UGR)
- índice de reproducción cromática

Iluminancia media mantenida

La iluminancia media mantenida representa el nivel de iluminación que debe mantenerse en el plano de trabajo durante la vida útil del sistema de iluminación.

Algunos valores típicos recomendados para diferentes actividades son:

Tipo de actividad	Iluminancia recomendada
Pasillos y áreas de circulación	100 – 200 lux
Almacenes	150 – 300 lux
Oficinas	500 lux
Trabajo de precisión	750 – 1000 lux

Estos valores buscan garantizar que las tareas visuales puedan realizarse de forma segura y eficiente.

Uniformidad de iluminación

La uniformidad indica qué tan homogénea es la distribución de la iluminación en un espacio.

Se expresa generalmente mediante la relación:

$$U_0 = E_{\min} / E_{\text{media}}$$

Una baja uniformidad puede provocar:

- fatiga visual
- zonas oscuras
- dificultad para percibir objetos

Por esta razón, muchas normas establecen valores mínimos de uniformidad que deben cumplirse en el plano de trabajo.

Control del deslumbramiento

El deslumbramiento es una condición visual en la cual una fuente de luz produce incomodidad o reduce la capacidad de ver adecuadamente.

El parámetro más utilizado para evaluar este fenómeno es el **UGR (Unified Glare Rating)**.

Valores típicos recomendados:

Tipo de espacio	UGR máximo
Oficinas	19
Salas de reuniones	19
Áreas industriales	22 – 25

Un control adecuado del deslumbramiento mejora significativamente el confort visual de los usuarios.

Índice de reproducción cromática

El **índice de reproducción cromática (CRI)** indica la capacidad de una fuente de luz para reproducir fielmente los colores de los objetos iluminados.

El valor del CRI varía entre 0 y 100.

Valores recomendados para diferentes aplicaciones:

Aplicación	CRI recomendado
Oficinas	≥ 80
Comercio	≥ 80
Industria	≥ 70
Museos	≥ 90

Una buena reproducción cromática es importante en actividades donde la percepción del color es crítica.

3.3 Normas para iluminación exterior

La iluminación exterior también cuenta con recomendaciones técnicas específicas.

Uno de los documentos más utilizados es:

EN 12464-2 – Iluminación de lugares de trabajo en exteriores

Esta norma establece criterios para iluminación en:

- áreas industriales exteriores
- zonas de carga y descarga
- patios de almacenamiento
- estacionamientos

Los parámetros evaluados incluyen:

- iluminancia
- uniformidad
- control de deslumbramiento
- distribución luminosa

3.4 Alumbrado público

El alumbrado de vías y carreteras sigue criterios técnicos específicos orientados principalmente a garantizar la seguridad vial.

Los parámetros evaluados en este tipo de iluminación incluyen:

- luminancia de la calzada
- uniformidad longitudinal
- control del deslumbramiento
- relación entre luminancia y entorno

Estos criterios buscan mejorar la visibilidad de:

- peatones
- obstáculos
- señalización vial

3.5 Factores de mantenimiento en iluminación

Los sistemas de iluminación experimentan una reducción progresiva del flujo luminoso con el tiempo.

Esta reducción puede deberse a:

- envejecimiento de las fuentes de luz
- acumulación de polvo en luminarias
- degradación de componentes ópticos

Para compensar estas pérdidas, los diseños de iluminación incorporan un **factor de mantenimiento**.

Este factor permite asegurar que, incluso después de un periodo de operación prolongado, el sistema continúe cumpliendo con los niveles mínimos de iluminación requeridos.

3.6 Importancia del cumplimiento normativo

El cumplimiento de las normas de iluminación no solo garantiza condiciones adecuadas de visibilidad, sino que también contribuye a:

- mejorar la seguridad en los lugares de trabajo
- reducir errores en tareas visuales
- aumentar la productividad
- mejorar el confort visual de los usuarios

Por estas razones, el conocimiento de la normativa aplicable es una competencia fundamental para cualquier profesional involucrado en el diseño de iluminación.