



GUÍA DE RECOMENDACIONES DE LUMINOTECNIA

CÓMO OPTIMIZAR LA ILUMINACIÓN EN ESPACIOS DE TRABAJO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO INTI-TUCUMÁN



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial

Suma valor
a un país de ideas



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Espeche, Leonardo Matías

Guía de recomendaciones de luminotecnia :
cómo optimizar la iluminación en áreas de trabajo
/ Leonardo Matías Espeche. - 1a ed. - San Martín
: Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI,
2018.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-532-385-2

1. Higiene y Seguridad del Trabajo. 2. Ambiente
Laboral. I. Título.

Autor: Leonardo Matías Espeche

Colaborador: Federico Ricardo Chavarría

Edición y diagramación

Dirección de Comunicación del INTI

Áreas de Contenidos y Diseño Gráfico y Multimedia

Las fotografías que se encuentran en las tablas técnicas de los artefactos, fueron extraídas de los catálogos de las marcas Lumenac, Candil, Lucciola, Bael, Artelum, GlixLeds y Sica."

Se terminó de imprimir en los talleres del Departamento de Imprenta del INTI en el partido de San Martín en el mes de noviembre y cuya tirada consta de 150 ejemplares.

Esta publicación no podrá ser reproducida o transmitida en forma alguna por ningún medio sin permiso previo del Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

Hecho el depósito que establece la ley 11 723. Derechos reservados.

GUÍA DE RECOMENDACIONES DE LUMINOTECNIA

CÓMO OPTIMIZAR LA ILUMINACIÓN EN ESPACIOS DE TRABAJO



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO INTI-TUCUMÁN

ÍNDICE



Introducción	7
1. Sectores.....	9
1.1. Circulación y pasillos	9
1.2. Oficinas y salas de reunión	15
1.3. Talleres	19
1.4. Laboratorios	23
2. Observaciones y recomendación	27
2.1. Equipos auxiliares	27
2.2. Grado de protección	28
2.3. Fuentes de alimentación	29
2.4. Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Nº 19.587)	29
2.5. Criterios de selección de luminarias	31
a. Parámetros recomendados para la selección de lámparas según criterio de color	
b. Temperatura de color según fuente luminosa	
c. Parámetros generales de lámparas	
2.6. Equivalencia entre lámpara halógena, fluorescente y LED...34	
3. Glosario	36
Anexo	43
Bibliografía	53

INTRODUCCIÓN

Esta guía proporciona recomendaciones e información de manera orientativa para mejorar la iluminación de determinada área, disminuir el consumo de energía, aumentar la eficiencia en el trabajo y efectuar una correcta selección o reemplazo de los artefactos de iluminación con el propósito de aumentar la calidad y rentabilidad de los sistemas de iluminación y optimizar las condiciones visuales en los puestos de trabajo.

Con el fin de llegar a lograr eficiencia con las mejores condiciones de confort en iluminación, esta guía brinda la información necesaria para una correcta selección de luminarias en función del espacio requerido. Ante la mejora y la actualización de nuevas tecnologías de iluminación, esta información se irá modificando según las necesidades en los sistemas de Iluminación de las nuevas obras de INTI.

El objetivo es establecer una serie de pautas para ayudar a los usuarios y/o responsables de los edificios a familiarizarse con las especificaciones técnicas de los sistemas de iluminación (luminarias, lámparas, equipos auxiliares, fuentes de alimentación) de manera que estos sistemas respondan a:

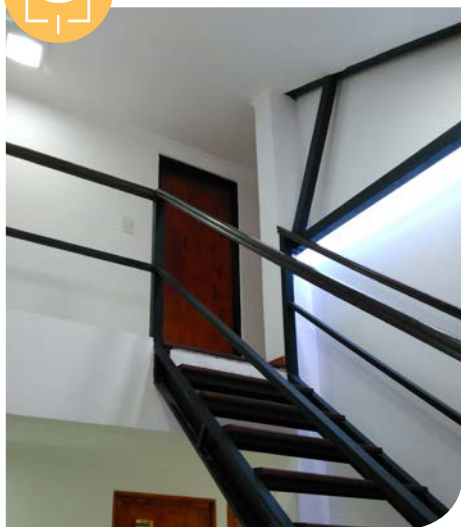
- Cumplir con las recomendaciones de calidad y confort visual (Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo N° 19.587 – Normas IRAM – AADL).
- Crear ambientes agradables y confortables para los usuarios de las instalaciones.
- Racionalizar el uso de la energía con instalaciones de la mayor eficiencia energética posible.

Si bien estos contenidos fueron pensados en función de las diferentes áreas de trabajo del Instituto (oficinas, salas de reunión, talleres y laboratorios) pueden ser de utilidad para diversos edificios y espacios de trabajo.

01. SECTORES

1.1. Circulación y pasillos

Las áreas de circulación y pasillos deberán ser tratadas de manera tal que las paredes queden perfectamente iluminadas para dar amplitud y claridad al espacio. Los niveles de iluminación rondarán los 100 lux dependiendo del color de las superficies y el tipo de espacio y decoración.



El pasillo requiere de una iluminación específica según su tamaño, pero también se pueden combinar las luces de tal modo que se puedan generar distintos efectos, como el de agrandarlo o estrecharlo.



Además del tamaño se debe pensar en la seguridad que proveerán los accesorios de iluminación que se desean comprar, ya que el corredor es muy utilizado y lo ideal es elegir un tipo de luminaria que mantenga todo el espacio bien iluminado para no provocar accidentes.











Pasos para sustituir artefactos en estos sectores

- 1.** Identifique el tipo de artefacto convencional que se encuentra instalado actualmente.
- 2.** Verifique en la tabla el tipo de artefacto en función de su característica técnica y foto.
- 3.** Seleccione el artefacto alternativo eficiente según su tipo y característica en la tabla.

Asegúrese de que las luminarias se encuentran en lugares accesibles para su limpieza y reemplazo, evitando así la necesidad de tener que contratar o comprar equipos especiales para el mantenimiento.

Artefactos convencionales para sectores de circulación y pasillos

ARTEFACTOS			LÁMPARAS				POTENCIA TOTAL (W)
Tipo	Características	Foto	Cant.	Tipo	Foto	Potencia (W)	
A	Plafón cuadrado con acrílico o vidrio satinado E27		1	FLC (Fluorescente compacta E27)		18	22
A1	Plafón cuadrado con acrílico o vidrio satinado E27		2	FLC (Fluorescente compacta E27)		18	40
B1	Plafón redondo con vidrio satinado E27		1	Halógena E27		28 - 42	28 - 42
B2	Plafón redondo con vidrio satinado E27		2	Halógena E27		28 - 42	56 - 84
C1	Embutido para techo con vidrio esmerilado para lámpara fluorescente compacta. 220V con balasto electromagnético		2	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		18	46
C2	Embutido para techo con vidrio esmerilado para lámpara fluorescente compacta. 220V con balasto electromagnético		2	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		26	64
D1	Embutido para techo con louver radial para lámpara fluorescente compacta. 220V con balasto electromagnético		1	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		18 - 26	23 - 32
D2	Embutido para techo con louver radial para lámpara fluorescente compacta. 220V con balasto electromagnético		2	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		18 - 26	46 - 64
E1	Plafón para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		1	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
E2	Plafón para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		2	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
F1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8 - T5		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
F2	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)

ARTEFACTOS Y LÁMPARAS CONVENCIONALES PARA SECTORES DE CIRCULACIÓN Y PASILLOS							
ARTEFACTOS			LÁMPARAS				POTENCIA TOTAL (W)
Tipo	Características	Foto	Cant.	Tipo	Foto	Potencia (W)	
F3	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (DLx L o PL)	132
F4	Listón para tubo fluorescente T8 con balasto electromagnético		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8)	45 (T8)
F5	Listón para dos tubos fluorescentes T8 con balasto electromagnético		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8)	90 (T8)
G1	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8 - T5		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
G2	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
H1	Embutido para techo con doble <i>louver</i> parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
H2	Embutido para techo con doble <i>louver</i> parabólico para dos lámparas fluorescentes lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)

Artefactos eficientes para sectores de circulación y pasillos

ARTEFACTOS								
Tipo	OPCIÓN 1				OPCIÓN 2			
	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)
A	Plafón cuadrado con acrílico o vidrio satinado. Tipo Lumenac, modelo Polo P 18		18	45	Plafón cuadrado con acrílico o vidrio satinado. Tipo Candil, modelo PL222218		18	45
A1	Plafón cuadrado con acrílico o vidrio satinado E27. Tipo Candil, modelo PL603024		24	62	Plafón cuadrado con acrílico o vidrio satinado. Tipo Sica, modelo Plafón LED		24	45
B1	Plafón redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo Lumenac, modelo Trend P 18		18	35	Plafón redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo MacroLED, modelo Panel LED		18	35
B2	Plafón redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo SilverLight, modelo Plafón LED		24	57	Plafón redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo Alic, modelo Plafón LED redondo		24	57
C1	Embutido redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo Lumenac, modelo Trend 18		18	60	Embutido redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo Lucciola, modelo Kevin		20	56
C2	Embutido redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo Alic, modelo Panel LED		24	62	Embutido redondo con acrílico o vidrio satinado. Tipo Lumenac, modelo Fox C8 SAT		24	62
D1	Embutido para techo con /ouwer radial con tecnología LED. Tipo Bael, modelo Fox C4 Lou		12	72	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto.			
D2	Embutido para techo con /ouwer radial con tecnología LED. Tipo Bael, modelo Fox C8 Lou		24	62	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto.			
E2	Plafón para techo con doble louver parabólico con tecnología LED con fuente incorporada 220V. Tipo Micro 236 DP D240		2	72	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto.			
F1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado LED. Tipo Longo Bael		36	20	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado. Tipo Lumenac, modelo Zenith		40	11
F2	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Planet, Lucciola		40	55	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Quadro LED R, Lumenac		45	50
F3	Plafón para techo 60 x 60 con acrílico, tecnología LED. Tipo Artelum, modelo Core		48	64	Plafón para techo 60 x 60 con acrílico, tecnología LED. Tipo Lumenac modelo, Quadro LED		40	70

ARTEFACTOS EFICIENTES PARA SECTORES DE CIRCULACIÓN Y PASILLOS								
ARTEFACTOS								
Tipo	OPCIÓN 1				OPCIÓN 2			
	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)
F4	Listón convencional para tubo LED T8 18W - 220V		18	60	Listón interconectable LED 18W. Tipo Sica, 220V		18	60
F5	Listón convencional convencional para dos tubos LED T8 18W		9	60	Listón interconectable LED 9W. Tipo Sica		9	60
G1	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado, tecnología LED. Tipo Bael, modelo Strus		36		En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto.			
G2	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado LED. Tipo Classic RZD - 040 Lucciola		40		Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado LED ALFA AC, LED SMD, ALFA 236 AC D120, Bael		36	
G3	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 con Tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo Panel LED		45	65	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 con tecnología LED. Tipo Bael, modelo ALFA C336 AC D120		36	72
H2	Embutido para techo con louver rectangular con tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo ALFA DP, LED SMD		72	20	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto.			

1.2. Oficinas y salas de reunión

Un buen alumbrado de oficinas será aquel que proporcione la luz adecuada, en el lugar adecuado y durante el tiempo adecuado.

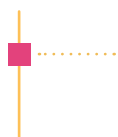


Los trabajadores podrán, así, realizar su tarea de manera eficiente y sin grandes esfuerzos o fatigas visuales. Además, la buena disposición genera un ambiente agradable y contribuye a la creación de atmósferas diferentes, según los requerimientos de las múltiples tareas que hoy en día se llevan a cabo en las oficinas.

Pasos para sustituir artefactos en estos sectores

1. Identifique el tipo de artefacto convencional que se encuentra instalado actualmente.
2. Verifique en la tabla el tipo de artefacto en función de su característica técnica y foto.
3. Seleccione el artefacto alternativo eficiente según su tipo y característica en la tabla.

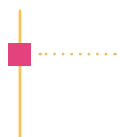
Asegúrese de que las luminarias se encuentran en lugares accesibles para su limpieza y reemplazo, evitando así la necesidad de tener que contratar o comprar equipos especiales para el mantenimiento.



Artefactos y lámparas convencionales para oficinas y salas de reunión

ARTEFACTOS			LÁMPARAS				POTENCIA TOTAL (W)
Tipo	Características	Foto	Cant.	Tipo	Foto	Potencia (W)	
E1	Plafón para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		1	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
E2	Plafón para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		2	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
E3	Plafón para techo con doble louver parabólico 60 x 60 para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (Dlx L o PL)	132
F1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		1	Tubo lineal fluorescente T8 - T5		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
F2	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
F3	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente Dlx L con balasto electromagnético o electrónico.		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (Dlx L o PL)	132
F4	Listón para tubo fluorescente T8 con balasto electromagnético 120 cm.		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8)	45 (T8)
F5	Listón para tubo fluorescente T8 con balasto electromagnético 60 cm		1	Tubo lineal fluorescente T8		18 (T8)	23 (T8)
G1	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		1	Tubo lineal fluorescente T8 - T5		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
G2	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
G3	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 para lámpara fluorescente Dlx L con balasto electromagnético o electrónico.		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (Dlx L o PL)	132

ARTEFACTOS Y LÁMPARAS CONVENCIONALES PARA OFICINAS Y SALAS DE REUNIÓN							
ARTEFACTOS			LÁMPARAS				POTENCIA TOTAL (W)
Tipo	Características	Foto	Cant.	Tipo	Foto	Potencia (W)	
H1	Embutido para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
H2	Embutido para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5. 220V con balasto electromagnético o electrónico.		2	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
H3	Embutido para techo con doble louver parabólico 60 x 60 para lámpara fluorescente Dulux L con balasto electromagnético o electrónico.		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (Dlx L o PL)	132
I	Embutido para lámpara halógena AR111 - 12V - 220v		1	Halógena Ar111		50	50
II	Plafón para lámpara halógena AR111 - 12V - 220v.		1	Halógena Ar111		50	50
J	Embutido para lámpara halógena dicróica 12V - 220v - 50W.		1	Dicroica halógena MR16		50	50
J1	Plafón para lámpara halógena dicróica 12V - 220v - 50W		1	Dicroica halógena MR16		50	50



Artefactos eficientes para oficinas y salas de reunión

ARTEFACTOS								
TIPO	OPCIÓN 1				OPCIÓN 2			
	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro
F1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado LED. Tipo Longo Bael		36	20	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado. Tipo Lumenac, modelo Zenith		40	16
F2	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Planet, Lucciola		40	55	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Quadro LED R Lumenac		45	50
F3	Plafón para techo 60 x 60 con acrílico, tecnología LED. Tipo GlixLED, modelo Flat		30	75	Plafón para techo 60 x 60 con acrílico, tecnología LED. Tipo Lumenac modelo Quadro LED		40	70
F4	Listón convencional para tubo LED T8 18W - 220V		18	60	Listón interconectable LED 18W. Tipo Sica 220V		18	60
F5	Listón convencional para dos tubos LED T8 9W		9	60	Listón interconectable LED 9W. Tipo Sica		9	60
G1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado LED. Tipo Longo Bael		36	20	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado. Tipo Lumenac, modelo Zenith		40	16
G2	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Planet, Lucciola		40	55	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Quadro LED, Lumenac		45	50
G3	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 con tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo Panel LED		45	65	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 con tecnología LED. Tipo Bael modelo ALFA C336 AC D120		36	72
H2	Embutido para techo con louver rectangular con tecnología LED. Tipo Lumenac modelo ALFA DP - LED SMD		72	20	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto			
H3	Embutido para techo con louver 60 x 60 con tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo ALFA DP - LED SMD		54	60	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto			

1.3. Talleres

En cualquier centro de trabajo, uno de los factores que ayuda a generar un buen ambiente es la iluminación. Una iluminación apropiada repercute en la productividad del taller. Además, ser eficientes energéticamente hará que los profesionales trabajen con mayor comodidad y que no tengan que forzar la vista. Con lo que también se evitan posibles enfermedades y lesiones como consecuencia de una visión deficiente.












La recomendación principal es el uso de iluminación natural, con su evidente ahorro económico. Para un correcto trabajo en el taller se necesita que la luz sea uniforme y evitar zonas con sombras. El uso racional de la energía contempla que la iluminación artificial sea un complemento de la luz natural.

Pasos para sustituir artefactos en estos sectores

- 1.** identifique el tipo de artefacto convencional que se encuentra instalado actualmente
- 2.** Verifique en la tabla el tipo de artefacto en función de su característica técnica y foto
- 3.** Seleccione el artefacto alternativo eficiente según su tipo y característica en la tabla

Asegúrese de que las luminarias se encuentran en lugares accesibles para su limpieza y reemplazo, evitando así la necesidad de tener que contratar o comprar equipos especiales para el mantenimiento.

Artefactos y lámparas convencionales para talleres

ARTEFACTOS			LÁMPARAS				POTENCIA TOTAL (W)
Tipo	Características	Foto	Cant.	Tipo	Foto	Potencia (W)	
F4	Listón para tubo fluorescente T8 con balasto electromagnético		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8)	45 (T8)
F5	Listón para dos tubos fluorescentes T8 con balasto electromagnético		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8)	90 (T8)
K	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido para lámpara fluorescente T8 con balasto electromagnético ó electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
K1	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido para lámpara fluorescente T8 con balasto electromagnético ó electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
L	Colgante industrial con cuerpo de aluminio para lámpara de mercurio halogenado, con balasto electromagnético o electrónico		1	Mercurio halogenado o sodio 70W		70	88
L1	Colgante industrial con cuerpo de aluminio para lámpara de mercurio halogenado, con balasto electromagnético o electrónico		1	Mercurio halogenado o sodio 250W		250	312
L2	Colgante industrial con cuerpo de aluminio para lámpara de mercurio halogenado, con balasto electromagnético o electrónico		2	Mercurio halogenado o sodio 400W		400	475

Artefactos eficientes para talleres

ARTEFACTOS								
Tipo	OPCIÓN 1				OPCIÓN 2			
	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)
F4	Listón convencional para tubo LED T8 18W- 220V		18	60	Listón interconectable LED 18W. Tipo Sica 220V		18	60
F5	Listón convencional para dos tubos LED T8 9W		9	60	Listón interconectable LED 9W. Tipo Sica		9	60
K	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido con tecnología LED. Tipo BAEL, modelo Estanco SMD		36	20	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido con tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo Marea Led		20	55
K1	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido con tecnología LED. Tipo BAEL, modelo Estanco SMD		54	40	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido con tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo Marea Led		40	55
L	Campana industrial con cuerpo de aluminio con tecnología LED. Tipo Bael, modelo EcoMax C24		48	45	Campana industrial con cuerpo de aluminio con tecnología LED. Tipo Ledians, modelo Campana LDS 60		60	32
L1	Campana industrial con cuerpo de aluminio con tecnología LED. Tipo Bael, modelo EcoMax C32		72	77	Campana industrial, con cuerpo de aluminio con tecnología LED. Tipo Lucciola, modelo Oster		80	75
L2	Campana industrial con cuerpo de aluminio con tecnología LED. Tipo Bael, modelo EcoMax C40		120	75	Campana industrial con cuerpo de aluminio con tecnología LED. Tipo GlixLeds, modelo FactorGlix120		120	75

1.4. Laboratorios

Los laboratorios están contruidos según las necesidades y trabajos que realizan. La seguridad, el confort visual y eficiencia deberían ser los puntos principales del diseño, siempre considerando la estética en las áreas a implementar.



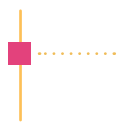
La iluminación de laboratorios tiene que tener cualidades que permitan y aseguren obtener los mejores resultados y cumplan con todas las exigencias del tipo de trabajo y de quienes lo realizan. Una larga vida útil del sistema de iluminación evita el recambio constante de equipos y, con ello, no tener material contaminante en las instalaciones y evitar fallas inesperadas que pudieran interferir con el trabajo.



Pasos para sustituir artefactos en estos sectores

1. Identifique el tipo de artefacto convencional que se encuentra instalado actualmente
2. Verifique en la tabla el tipo de artefacto en función de su característica técnica y foto
3. Seleccione el artefacto alternativo eficiente según su tipo y característica en la tabla




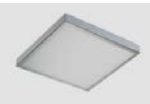










Asegúrese de que las luminarias se encuentran en lugares accesibles para su limpieza y reemplazo, evitando así la necesidad de tener que contratar o comprar equipos especiales para el mantenimiento.



Artefactos y lámparas convencionales para laboratorios

ARTEFACTOS			LÁMPARAS				POTENCIA TOTAL (W)
Tipo	Características	Foto	Cant.	Tipo	Foto	Potencia (W)	
F1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5, 220V con balasto electromagnético o electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8 - T5		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
F2	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5, 220V con balasto electromagnético o electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
F3	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente DLx L con balasto electromagnético o electrónico		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (DLx L o PL)	132
G1	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5, 220V con balasto electromagnético o electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8 - T5		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
G2	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado para lámpara fluorescente lineal T8 o T5, 220V con balasto electromagnético o electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
G3	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 para lámpara fluorescente DLx L, con balasto electromagnético o electrónico		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (DLx L o PL)	132
H1	Embutido para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5, 220V con balasto electromagnético o electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
H2	Embutido para techo con doble louver parabólico para lámpara fluorescente lineal T8 o T5, 220V con balasto electromagnético o electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)
H3	Embutido para techo con doble louver parabólico 60 x 60 para lámpara fluorescente Dulux L con balasto electromagnético o electrónico		3	FLC (Fluorescente compacta DLX D)		36 (DLx L o PL)	132
K	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido para lámpara fluorescente T8 con balasto electromagnético o electrónico		1	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	45 (T8) 32 (T5)
K1	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido para lámpara fluorescente T8 con balasto electromagnético o electrónico		2	Tubo lineal fluorescente T8		36 (T8) 28 (T5)	90 (T8) 64 (T5)

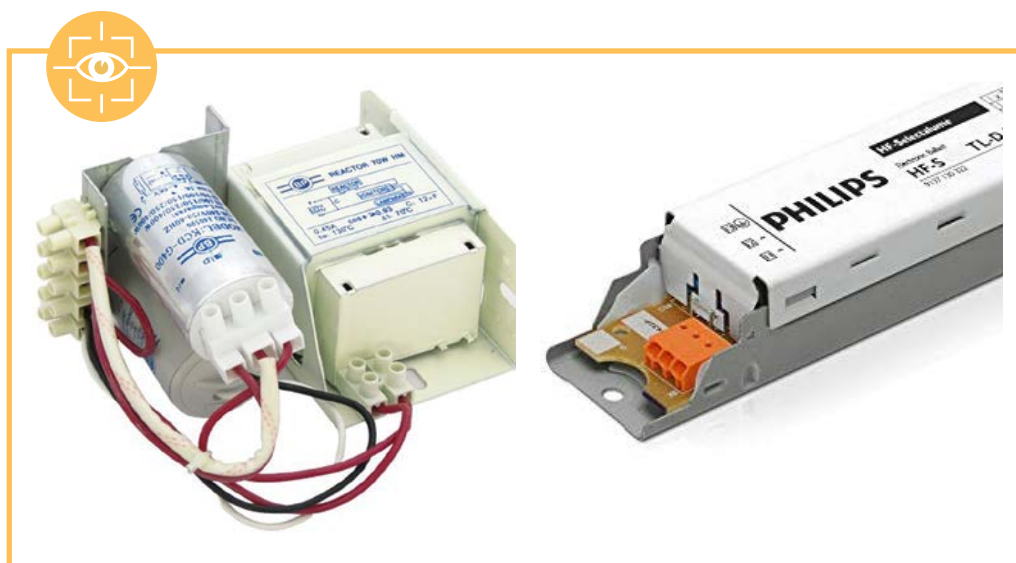
Artefactos eficientes para laboratorios

ARTEFACTOS								
Tipo	OPCIÓN 1				OPCIÓN 2			
	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)	Características	Foto	Potencia (W)	Ahorro (%)
F1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado LED. Tipo Longo Bael		36	20	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado. Tipo Lumenac, modelo Zenith		40	16
F2	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Planet Lucciola		40	55	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Quadro LED R Lumenac		45	50
F3	Plafón para techo 60 x 60 con acrílico, tecnología LED. Tipo GlixLED, modelo Flat		30	75	Plafón para techo 60 x 60 con acrílico, tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo Quadro LED		40	70
G1	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado LED. Tipo Longo Bael		36	20	Plafón para techo con vidrio o acrílico esmerilado. Tipo Lumenac, modelo Zenith		40	16
G2	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Planet Lucciola		40	55	Plafón para techo con vidrio o acrílico LED. Tipo Quadro LED Lumenac		45	50
G3	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 con tecnología LED. Tipo Lumenac modelo Panel LED		45	65	Embutido para techo con vidrio o acrílico esmerilado 60 x 60 con tecnología LED. Tipo Bael modelo ALFA C336 AC D120		36	72
H2	Embutido para techo con louver rectangular con tecnología LED. Tipo Lumenac modelo ALFA DP LED SMD		72	20	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto.			
H3	Embutido para techo con louver 60 x 60 con tecnología LED. Tipo Lumenac modelo ALFA DP LED SMD		54	60	En la actualidad se dificulta conseguir variedad de opciones para este producto.			
K	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido con tecnología LED. Tipo BAEL, modelo Estanco SMD		36	20	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido, con tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo Marea LED		20	55
K1	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido con tecnología LED. Tipo BAEL, modelo Estanco SMD		54	40	Plafón estanco, cuerpo con difusor de policarbonato translúcido, con Tecnología LED. Tipo Lumenac, modelo Marea LED		40	55

02. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

2.1. Equipos auxiliares

Son los equipos eléctricos asociados a la lámpara que usan y, por este motivo, son diferentes para cada tipo de lámpara. No obstante, en general los equipos auxiliares más comunes son los balastos, arrancadores y condensadores. Las características de los equipos auxiliares son función de las características de la red y del tipo y potencia de la lámpara.



El tipo de equipo auxiliar difiere de acuerdo al tipo de lámpara y a la tensión de alimentación.

Los balastos electromagnéticos y/o electrónicos se utilizan en lámparas de descarga de alta presión (sodio alta presión – Mercurio halogenado) y en las de descarga de baja presión (lámparas fluorescentes).

El consumo de un balasto electromagnético es de un 25 % de la potencia de la lámpara y trabaja a 50 Hz de frecuencia. El balasto electrónico mejora las condiciones de funcionamiento de la lámpara, no requiere arrancador, el encendido es instantáneo y trabaja a frecuencias altas, eliminando notoriamente el parpadeo significativo que tienen estas lámparas a frecuencias de 50 Hz. El consumo de un balasto electrónico está en el orden del 5%.

2.2. Grado de protección

En muchas ocasiones, las luminarias deben aguantar duras condiciones de uso y funcionar en espacios interiores o exteriores y sometidos al polvo o a la humedad. La entrada de partículas de líquidos y/o sólidos en estas luminarias puede resultar peligrosa para los trabajadores. Por lo tanto, cuando se compran luminarias industriales, o lámparas estancas, es fundamental saber qué grado de protección IP tiene el producto.

La protección IP es un sistema que clasifica un equipo eléctrico según los diferentes grados de protección contra la humedad o el polvo, lo que permite definir cómo y dónde las luces se pueden utilizar sin ningún riesgo para la seguridad.

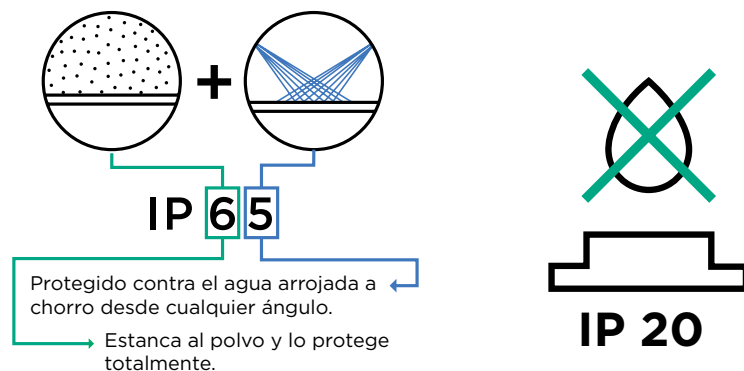
IP - [] []



Estos grados de protección IP especifican:

- Protección de las personas.
- Protección de los dispositivos eléctricos, por lo tanto también de iluminación, contra la penetración de materia sólida, incluyendo el polvo.
- Protección de las instalaciones de luz contra los efectos perjudiciales del agua.

Los grados de protección correspondientes para los sectores analizados son los siguientes:



Ip65: Espacios interiores donde se esté expuesto a líquidos y/o polvo (laboratorio, Talleres)

Ip20: Para espacios interiores (pasillos, oficinas, sala de reunión, laboratorio sin exposición al polvo y a la humedad, talleres)

2.3. Fuentes de alimentación

Lámpara halógena 12 V: requiere de un transformador de 220 V - 12 V. Estos pueden ser electrónicos o electromagnéticos.

Lámpara Led 12 V - 24 V (tipo tiras led, o spots de baja tensión): para lámparas led con tensión de alimentación 220 V - 12 V, o 220 V - 24 V se recomienda que estas fuentes sean del tipo switching que tienen estabilización de tensión.



2.4. Ley de higiene y seguridad en el trabajo (N° 19.587)

De acuerdo a los espacios que se especifican en la guía, se recomienda cumplir con la normativa IRAM-AADL J 20-06.

Iluminación artificial de interiores

Las condiciones generales y requisitos generales y especiales establecen valores mínimos para más de 200 actividades clasificadas por tipo de edificio, local y tarea visual. Esta norma fue publicada en 1972 y reeditada sin modificaciones en 1996.

El decreto N° 351/79 (reglamentario de la Ley 19.587), en su capítulo 12 establece las siguientes tablas de referencia:

- Intensidad media de alimentación para diversas clases de tareas visuales (tabla 1)
- Intensidad mínima de iluminación (consultar tabla en Anexo, página 43)
- Iluminación general mínima en función de la iluminancia localizada (tabla 2)

■ **Tabla 1**

Clases de tarea visual	Iluminación sobre plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Visión ocasional solamente	100	Para permitir movimientos seguros por ej. En lugares de poco tránsito. Sala de calderas, depósitos de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes	100 a 300	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos. Inspección general y contado de partes de stock. Colocación de maquinaria pesada.
Tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750	Trabajos medianos, mecánicos y manuales. Inspección y montaje, trabajos de oficina como lectura, escritura y archivo.
Tareas severas y prolongadas y de poco contraste	750 a 1500	Trabajos finos, mecánicos y manuales. Montajes e inspección. Pintura, sopleteado, costura, etc.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste	1500 a 3000	Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices. Inspección con calibrador, trabajo de molienda fina.
	3000	Trabajo fino de reparación.
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	5000 a 10000	Casos especiales, como por ej. Iluminación del campo operatorio en sala de cirugía.

■ **Tabla 2**

**Iluminación general mínima (en función de la iluminancia localizada)
(Valores basados en la Norma IRAM-AADL J 20-06)**

Localizada	General
250 lx	125 lx
500 lx	250 lx
1000 lx	300 lx
2500 lx	500 lx
5000 lx	600 lx
10000 lx	700 lx

2.5.

Criterios de selección de luminarias

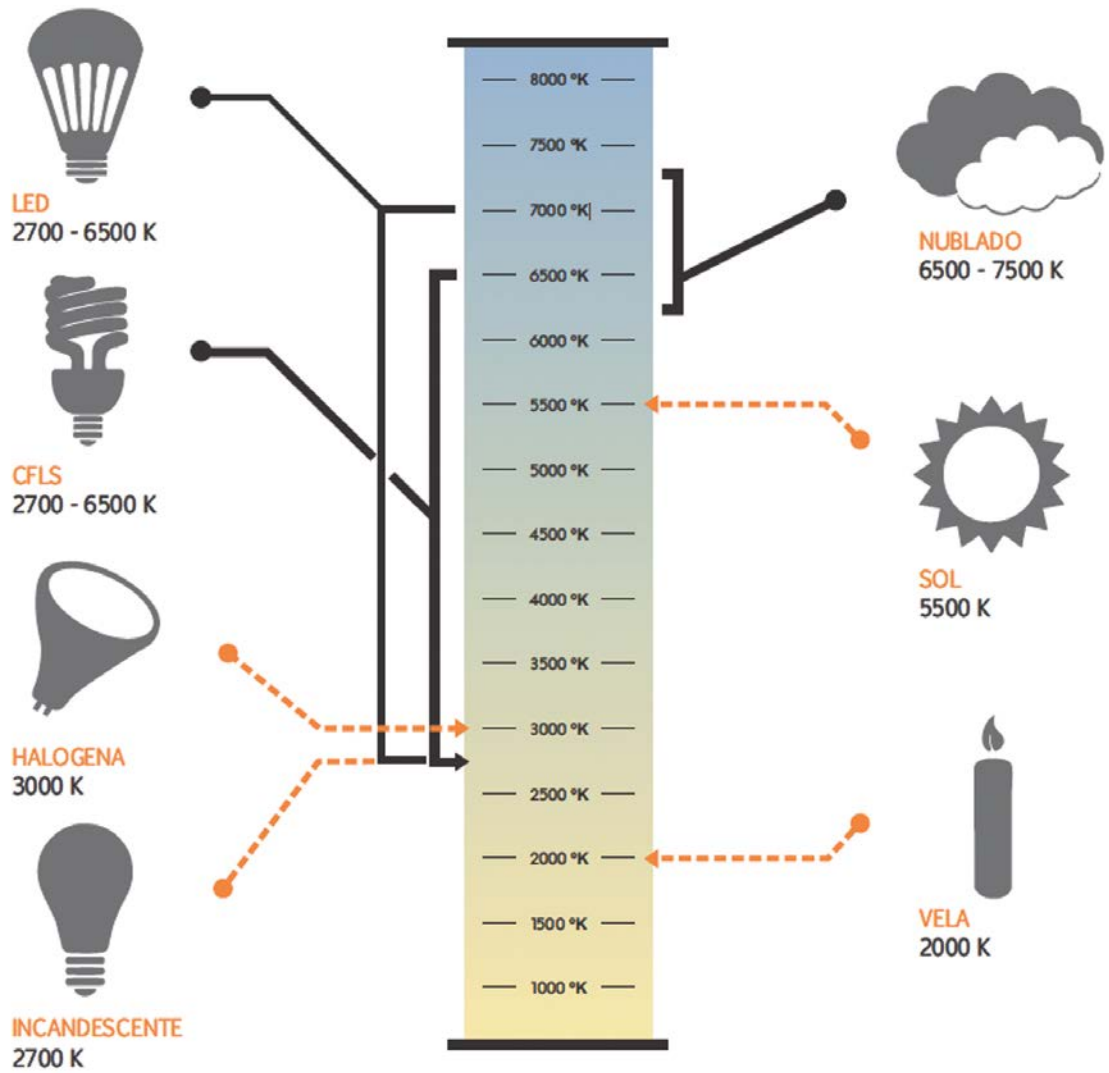
A la hora de seleccionar las luminarias para determinado local, con su tarea visual correspondiente, deben considerarse las siguientes características técnicas:

- El rendimiento del conjunto lámpara-luminaria (eficiencia [lm / W]).
- El flujo luminoso emitido por conjunto lámpara-luminaria (Lumen) por potencia (Watt).
- La forma y distribución de la luz (Fotometría) en función del tipo de tarea visual. Cada luminaria requiere una determinada distribución luminosa que está representada por su información fotométrica.
- El deslumbramiento. Se debe tener en cuenta la ubicación del artefacto con respecto al campo de visión del usuario, para que no produzca deslumbramiento.
- La fácil instalación y mantenimiento. La vida útil de la lámpara y/o luminaria determina la planificación del mantenimiento correspondiente.
- La estética. Se recomienda que su estética armonice con el espacio donde se instale.
- El grado de protección (IP) de acuerdo al lugar de instalación.

a. Parámetros recomendados para la selección de lámparas según criterios de color

Indice de reproducción cromática (Ra)	Grupo de rendimiento de color	Cálido < 3300 K	Neutro 3300 - 5000 K	Frío > 5000 K
Excelente 90-100	1 A	Halógenas. Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta
Bueno 80-90	2B	Fluorescencia lineal y compacta. Sodio Blanco	Fluorescencia lineal y compacta. Halogenurose inducción	
Razonable 70-80	1B	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos
Mala < 70	2B	Mercurio. Sodio	Mercurio	

b. Temperatura de color según fuente luminosa









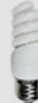






c. Parámetros generales de lámparas

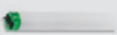

Tipo de lámpara	Rango de potencias	Tono de luz	Ra	lm / w	Vida media, h	Aplicación
Incandescentes halógenas	5 - 300	Cálido	100	10 - 25	1000 - 5000	Localizada Decorativa
Fluorescencia lineal de 26 mm	18 - 58	Cálido Neutro Frío	60 - 98	65 - 96	8000 - 16000	General
Fluorescencia lineal de 16 mm	14 - 80	Cálido Neutro Frío	85	80 - 105	12000 - 16000	General
Fluorescencia compacta	5 - 55	Cálido Neutro Frío	85 - 98	60 - 85	8000 - 12000	General Localizada Decorativa
Sodio blanco	50 - 100	Cálido	85	50	12000	Decorativa
Vapor de mercurio	50 - 100	Cálido Neutro	50 - 60	30 - 60	12000 - 16000	General
Halogenuros metálicos	35-3500	Cálido Neutro Frío	65 - 85 - 96	70 - 93	6000 - 10000	General Localizada
Inducción	55 / 85 / 160	Cálido Neutro	82	64 - 71	6000	General
Led	2 / 250	Cálido Neutro Frío	85 - 95	70 - 140	25000 - 50000	General

2.6.

Equivalencia entre lámpara halógena, fluorescente y LED

LÁMPARAS INEFICIENTES			
TECNOLOGÍA INCANDESCENTE			
Tipo	Potencia (W)	Foto	Vida útil (h)
Incandescente Halógena- E27	28		2000
Incandescente Halógena	42		2000
Incandescente Halógena	53		2000
Dicroica Halógena- 12v - 220V	50		2000
AR111 - Halospot Halógena - 12V -220V	50		2000
Bipin Halógena	50		2000

LÁMPARAS EFICIENTES									
TECNOLOGÍA FLUORESCENTE					TECNOLOGÍA LED				
Tipo	Potencia (W)	Foto	Vida útil (h)	Ahorro (%)	Tipo	Potencia (W)	Foto	Vida útil (h)	Ahorro (%)
LFC E27 3000K-4000K- 6500K	9		8000	67,9	Led Bulb E27 2700K-4000K- 6500K	5		15000 A 30000	82,1
LFC E27 3000K-4000K- 6500K	12-15		8000	71 -64	Led Bulb E27 2700K-4000K- 6500K	7-10		15000 A 30000	83-76
LFC E27 3000K-4000K- 6500K	23-28		8000	56-47	Led Bulb E27 2700K-4000K- 6500K	13-18		15000 A 30000	75-66
MR16 - FLC 3000K-4000K- 6500K	11		8000	78,0	MR16 - Led - GU10 220V	7		15000 A 30000	86,0
PAR 30 - FLC - E27	15		8000	70,0	AR111 - Led - GU10 220V	15		15000 A 30000	70,0
No hay en el mercado bipin con tecnología fluorescente					Bipin Led - 220 V- G9	3-6		15000 A 30000	94-88

EQUIVALENCIA TUBO FLUORESCENTE - TUBO LED								
Tipo	Potencia (W)	Foto	Vida útil (h)	Tipo	Potencia (W)	Foto	Vida útil (h)	Ahorro (%)
Tubo Fluorescente - T8	36		8000	Tubo Led - T8	18		15000 a 30000	50

03. GLOSARIO

Color de luz

Es el color de la luz emitida por una lámpara y puede indicarse mediante coordenadas X Y dentro del sistema de referencia colorimétrico, y en los colores de luz blancos también como temperatura de color. Para los colores de luz blancos existe una clasificación adicional global: blanco cálido (ww: warm white), blanco neutro (neutral white) y blanco luz diurna (cw: cold white). Los mismos colores de luz pueden tener distribuciones espectrales distintas y una reproducción cromática correspondientemente distinta.

Confort visual

Designa la calidad de una iluminación, por ejemplo, en cuanto a iluminancia, ausencia de deslumbramiento y reproducción cromática.

Dimmer

Dispositivo para la regulación sin escalonamiento del flujo luminoso de una fuente de luz, mediante un control de fase ascendente que trabaja con bajas pérdidas. Su uso es posible en lámparas incandescentes, halógenas de bajo voltaje y fluorescentes. La regulación de lámparas de descarga de alta presión es técnicamente posible, pero no está muy difundida.

Equipos auxiliares

Dispositivos necesarios para el funcionamiento de las fuentes de luz. Se trata principalmente de reactancias y cebadores o arrancadores limitadores de corriente para el funcionamiento de lámparas de descarga, así como de transformadores para el funcionamiento de lámparas halógenas de bajo voltaje.

Espectro

Distribución de la intensidad de radiación de una fuente de luz a través de la longitud de onda. De la distribución espectral resultan tanto el color de luz como también la reproducción cromática. Según el tipo de producción de la luz, se podrán diferenciar los espectros de acuerdo con unos tipos básicos: El espectro continuo (luz diurna y proyector térmico), el espectro de rayas (descarga de baja presión) así como el espectro de bandas (descarga de alta presión).

Factor de mantenimiento del sistema de iluminación

Valor recíproco del factor de conservación. Tiene en cuenta, en la planificación de una instalación nueva, el efecto reductor por envejecimiento de las lámparas, fallo de lámparas y suciedad de la instalación. El valor de la iluminancia inicial será, por lo tanto, el producto de la iluminancia media por el factor de mantenimiento.

Factor de mantenimiento de la luminaria

Valor de cálculo para el plan de mantenimiento de una instalación de iluminación, que tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una luminaria a consecuencia de la suciedad y el tipo de luminaria.

Factor de mantenimiento del espacio

Valor de cálculo para el plan de mantenimiento de una instalación de iluminación, que tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso a consecuencia del ensuciamiento de las zonas perimetrales del espacio.

Flujo luminoso - Unidad: lumen (lm)

Describe la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz. Se calcula de la potencia de la radiación espectral mediante la valoración con la sensibilidad luminosa espectral del ojo.

Grado de protección IP

Hace referencia a la norma internacional CEI 60529 Degrees of Protection utilizada con mucha frecuencia en los datos técnicos de equipamiento eléctrico o electrónico, en general de uso industrial como sensores, medidores, controladores, luminarias, etc. Especifica un efectivo sistema para clasificar los diferentes grados de protección aportados a los mismos por los contenedores que resguardan los componentes que constituyen el equipo

1º CIFRA	PROTECCIÓN DE IMPUREZAS
0	Sin protección
1	Protección contra penetración de elementos de > 50 mm de diámetro
2	Protección contra penetración de elementos de > 12,5 mm de diámetro
3	Protección contra penetración de elementos de > 2,5 mm de diámetro
4	Protección contra penetración de elementos de > 1 mm de diámetro
5	La penetración de polvo no se impide por completo pero la cantidad que logra penetrar permite el correcto funcionamiento
6	Estanco al polvo

2º CIFRA	PROTECCIÓN DEL AGUA
0	Sin protección
1	Protección contra el goteo vertical del agua
2	Protección contra el goteo reclinado del agua con un ángulo máximo de barrido de 15 grados
3	Protección contra el agua proyectada de cualquier dirección, agua rociada, on un ángulo máximo de barrido de 60 grados
4	Protección contra salpicaduras de agua en cualquier dirección
5	Protección contra chorros de agua
6	Protección contra fuertes chorros de agua
7	Protección contra la inmersión eventual
8	Protección contra la inmersión prolongada

Iluminación de emergencia

Designación para la marcación o iluminación de caminos de evacuación, con luminarias de emergencia o de evacuación.

Iluminación de puestos de trabajo con monitor

Tipo de iluminación fuertemente reglamentada mediante directivas y normativas en edificios de administración; caracterizada por requisitos con respecto al nivel de iluminación, distribución luminosa y limitación de luminancia, especialmente para evitar los reflejos en monitores, superficies de trabajo y teclados.

Iluminación directa

Iluminación emitida por luminarias directamente hacia el plano de trabajo, por ejemplo mediante downlights.

Iluminación general

Iluminación uniforme de un espacio entero sin tener en cuenta especialmente tareas visuales concretas.

Iluminación global

Proceso de cálculo que, en la infografía tridimensional, designa la simulación de todas las posibilidades de propagación de haces de luz.

Iluminación indirecta

La iluminación emitida por luminarias indirectamente hacia el plano de trabajo por medio de superficies de reflexión, por ejemplo mediante uplights.

Iluminación multifuncional

Requerimientos de iluminación típicos en hoteles y salas de congresos para seminarios, conferencias, recepciones y entretenimiento. La iluminación multifuncional se realiza con varios componentes de iluminación que se conectan por separado y de forma aditiva, a menudo junto con programables.

Iluminación para puestos de trabajo

Iluminación designa, específicamente, una iluminación adicional adaptada a una tarea visual específica y que va más allá de la iluminación general.

Iluminancia – Unidad: lux (lx)

La iluminancia se define como la relación entre el flujo luminoso que incide sobre una superficie y el tamaño de esa superficie.

Índice de reproducción cromática

Grado de falseamiento cromático bajo una iluminación determinada, en comparación con una fuente de luz de referencia. La medida óptima del índice de reproducción cromática (IRC) se sitúa en 100.

Intensidad luminosa - Unidad: candela (cd)

Flujo luminoso por cada ángulo sólido (lm/sr). La distribución en el espacio de las intensidades luminosas de una fuente de luz constituye el cuerpo de distribución de intensidad luminosa.

Lámpara

Fuente de luz eléctrica, por ejemplo lámparas incandescentes, de descarga, LEDs. En una luminaria, la lámpara sirve para generar luz, y su luz puede dirigirse hacia objetos por medio de reflectores.

Lámpara de descarga

Fuente de luz en la que la luz es generada mediante descarga eléctrica en gases o vapores metálicos. Hay que distinguir entre lámparas de descarga de alta presión y lámparas de descarga de baja presión.

Lámparas de descarga de alta presión

Son las de vapor de mercurio, las lámparas de halogenuros metálicos y las de vapor de sodio de alta presión. Debido a la elevada presión de servicio, emiten un intenso espectro luminoso.

Lámparas de descarga de baja presión

Son las lámparas fluorescentes y las compactas. En ellas, la luz generada mediante excitación por radiación de los polvos fluorescentes.

Lámpara de halogenuros metálicos

Lámpara de descarga de alta presión con un relleno de lámpara de halogenuros metálicos. Gracias a la disponibilidad de un gran número de materiales básicos, se pueden generar mezclas de vapores metálicos, que en la descarga producen altas eficacias luminosas y una buena reproducción cromática.

Lámpara fluorescente

Lámpara de descarga de baja presión rellena de vapor de mercurio, en forma de tubo. La radiación ultravioleta producida por la descarga de mercurio es convertida en luz visible por los polvos fluorescentes que se encuentran en la pared interior del depósito de descarga. Mediante distintos polvos fluorescentes se consigue una serie de colores de luz y distintas calidades de reproducción cromática. La lámpara fluorescente posee generalmente electrodos calentados y puede así encenderse con tensiones en comparación bajas. Las lámparas fluorescentes requieren cebadores y reactancias electrónicas.

Lámpara fluorescente compacta

Lámparas fluorescentes que gracias a la combinación de varios depósitos de descargas cortos o doblados, alcanzan dimensiones especialmente compactas. Este tipo de lámpara está sujeta en el portalámparas de un solo lado.

Lámpara halógena incandescente

Lámpara incandescente compacta con un relleno adicional de halógenos, que impide el depósito de material de filamento vaporizado sobre la ampolla de la lámpara incandescente. Las halógenas incandescentes poseen, frente a las lámparas estándar, una mejor eficacia luminosa y una mayor vida útil.

Lámpara incandescente

Proyector térmico en el que la luz se genera mediante el calentamiento de un filamento incandescente de wolframio. El filamento incandescente se encuentra en una ampolla de vidrio, llena de gas inerte (nitrógeno o gas noble), para evitar la oxidación del filamento y retardar el desgaste del metal del filamento (tungsteno o wolframio). Las lámparas incandescentes existen en múltiples formas y los grupos principales son: la lámpara A (estándar) con ampolla en forma de gota, clara o mate; la lámpara reflectora con diferentes metalizados interiores, y la parabólica de vidrio prensado con reflector parabólico integrado.

LED - Light Emitting Diode

Proyector electroluminiscente que emite luz mediante la recombinación de los pares de portadores de carga en un semiconductor. Los LEDs emiten una gama espectral de banda estrecha. La luz blanca se obtiene mediante mezcla RGB o conversión de luminiscencia.

Luminaria

Objeto que contiene una lámpara y sirve para la iluminación. La lámpara se fija mediante el portalámparas. Los reflectores sirven para dirigir la luz. Las luminarias pueden instalarse de forma fija en la arquitectura, por ejemplo, como luminaria empotrable, pendular o de pie, o bien pueden disponerse de forma variable en cuanto a la dirección de la luz como luminarias móviles para railes electrificados.

Mantenimiento

Designación de las medidas a tomar para conseguir un funcionamiento sin perturbaciones de una instalación de iluminación: de ellas forman parte el cambio de lámpara, la limpieza, así como la orientación de las luminarias en el caso de proyectores. Este aspecto se tiene en cuenta en el diseño de una instalación de iluminación.

Potencia instalada de la iluminación

La potencia máxima de la instalación de iluminación en su conjunto, independientemente del consumo energético real. Equivale, en la física de radiaciones, a la potencia de la radiación.

Temperatura de color

Designación del color de luz de una fuente de iluminación. En los proyectores térmicos, equivale aproximadamente a la temperatura efectiva del filamento espiral de la lámpara en grados Kelvin (K). En las lámparas de descarga se indica la temperatura de color más similar. Es la temperatura a la que un proyector térmico emite luz de un color comparable.

Vida media de la lámpara

En las lámparas incandescentes, la vida media se rige por el fallo del 50 % de las lámparas. En las lámparas de descarga y los LEDs, la vida media se calcula hasta la reducción del flujo luminoso de la instalación al 50 % debido al fallo de las lámparas y al descenso del flujo luminoso.

ANEXO

Tipo de edificio, local y tarea visual	Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)
VIVIENDA	
BAÑO	
Iluminación general	100
Iluminación localizada sobre espejos	200 (sobre plano vertical)
DORMITORIO	
Iluminación general	200
Iluminación localizada: cama, espejo	200
COCINA	
Iluminación sobre la zona de trabajo: cocina, pileta, mesada	200
CENTROS COMERCIALES IMPORTANTES	
Iluminación general	1.000
Deposito de mercaderías	300
CENTROS COMERCIALES DE MEDIANA IMPORTANCIA	
Iluminación general	500
HOTELES	
CIRCULACIONES	
Pasillos, palier y ascensor	100
Hall de entrada	300
Escalera	100
LOCAL PARA ROPA BLANCA	
Iluminación general	200
Costura	400
Lavandería	100
Vestuarios	100
Sotano, bodegas	70
Depósitos	100
GARAJES Y ESTACIONES DE SERVICIO	
Iluminación general	100
Gomería	200
OFICINAS	
Halls para el público	200
Contaduría, tabulaciones, teneduría de libros, operaciones bursátiles, lectura de reproducciones, bosquejos rápidos	500

Trabajo general de oficinas, lectura de buenas reproducciones, lectura, transcripción de escritura a mano en papel y lápiz ordinario, archivo, índices de referencia, distribución de correspondencia	500
Trabajos especiales de oficina, por ejemplo sistema de computación de datos	750
OFICINAS	
Sala de conferencias	300
Circulación	200
BANCOS	
Iluminación general	500
Sobre zonas de escritura y cajas	750
Sala de caudales	500
INDUSTRIAS ALIMENTICIAS	
MATADEROS MUNICIPALES	
Recepción	50
CORRALES	
Inspección	300
Permanencia	50
Matanza	100
Deshollado	100
Escaldado	100
Evisceración	300
Inspección	300
Mostradores de venta	300
FRIGORIFICOS	
Camaras frias	50
Salas de máquinas	150
CONSERVAS DE CARNE	
Corte, deshuesado, elección	300
Cocción	100
Preparación de pates, envasado	150
Esterilización	150
Inspección	300
Preparación de embutidos	300
CONSERVAS DE PESCADO Y MARISCOS	
Recepción	300
Lavado y preparación	100
Cocción	100
Envasado	300
Esterilización	100
Inspección	300
Embalaje	200
Preparación de pescado ahumado	300

Secado	300
Cámara de secado	50
CONSERVAS DE VERDURAS Y FRUTAS	
Recepción y selección	300
Preparación mecanizada	150
Envasado	150
Esterilización	150
Camara de procesado	50
Inspección	300
Embalaje	200
MOLINOS HARINEROS	
Depósito de granos	100
Limpieza	150
Molienda y tamizado	100
Clasificación de harinas	100
Colocación de bolsas	300
SILOS	
Zona de recepción	100
Circulaciones	100
Sala de comando	300
PANADERIAS	
Depósito de harinas	100
AMASADO	
Sobre artesas	200
COCCION	
Iluminación general	200
Delante de los hornos	300
FABRICA DE BIZCOCHOS	
Depósito de harinas	100
Local de elaboración	200
Inspección	300
Depósito del producto elaborado	100
PASTAS ALIMENTICIAS	
Depósito de harinas	100
Local de elaboración	200
Secado	50
Inspección y empaquetado	300
TORREFACCIÓN DE CAFÉ	
Depósito	100
Torrefacción	200
Inspección y empaquetado	300
FABRICA DE CHOCOLATE	
Depósito	100

Preparación de chocolate	200
Preparación de cacao en polvo	200
Inspección y empaquetado	300
USINAS PASTEURIZADORAS	
Recepción y control de materia prima	200
Pasteurización	300
Envasado	300
Encajonado	200
Laboratorio	600
FABRICA DE DERIVADOS LACTEOS	
Elaboración	300
Cámaras frías	50
Sala de máquinas	150
Depósitos de quesos	100
Envasado	300
VINOS Y BEBIDAS ALCOHOLICAS	
Recepción de materia prima	100
Local de elaboración	200
LOCAL DE CUBAS	
Circulaciones	200
Curado y embotellado	300
EMBOTELLADO	
Iluminación general	150
Embalaje	150
CERVEZAS Y MALTERIAS	
Depósito	100
Preparación de la malta	100
Trituración y colocación de la malta en bolsas	200
Elaboración	300
Locales de fermentación	100
EMBOTELLADO	
Lavado y llenado	150
Embalaje	150
FABRICA DE AZUCAR	
Recepción de materia prima	100
ELABORACIÓN DEL AZUCAR	
Iluminación general	200
Turbinas de trituración	300
Almacenamiento de azucar	100
Embolsado	200
MANÓMETROS, NIVELES	
Iluminación localizada	300
Sala de máquinas	150

Tableros de distribución y laboratorios	300
REFINERÍAS	
Iluminación general	2100
Amasado sobre cada turbina	300
Molienda sobre la máquina	300
Empaque	200
FABRICAS DE PRODUCTOS DE CONFITERIA	
COCCIÓN Y ALIBRACIÓN DE PASTAS	
Iluminación general	200
Iluminación localizada	400
ELABORACIÓN Y TERMINACIÓN	
Iluminación general	200
Iluminación localizada	400
Depósitos	100
METALÚRGICA	
FUNDICIONES	
Depósito de barras y lingotes	100
ARENA	
TRANSPORTE, TAMIZADO Y MEZCLA, MANIPULACIÓN AUTOMÁTICA	
Transportadoras, elevadores, trituradores y tamices	100
FABRICACIÓN DE NOYOS	
Fino	300
Grueso	200
Depósito de placas modelos	100
Zona de pesado de cargas	100
TALLER DE MOLDEO	
Iluminación general	250
Iluminación localizada en moldes	500
Llenado de moldes	200
Desmolde	100
ACERÍAS	
Depósito de minerales y carbón	100
Zona de colado	100
Trenes de laminación	200
FRAGUADO	
FABRICACIÓN DE ALAMBRE	
Laminación en frío	300
Laminación en caliente	200
Depósito de productos terminados	100
MECÁNICA GENERAL	
Depósito de materiales	100

INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
Trabajo grueso: contar, control grueso de objetos de depósito y otros	300
Trabajo mediano: ensamble previo	600
Trabajo fino: dispositivos de alibración, mecánica de precisión, instrumentos	1200
Trabajo muy fino: alibración e inspección de piezas de montaje pequeño	2000
Trabajo minucioso: instrumentos muy pequeños	3000
TALLERES DE MONTAJE	
Trabajo grueso: montaje de máquinas pesadas	200
Trabajo mediano: montaje de máquinas, chasis de vehículos	400
Trabajo fino: Iluminación localizada	1200
Trabajo muy fino: instrumentos y mecanismos pequeños de precisión: Iluminación localizada	2000
Trabajo minucioso: Iluminación localizada	3000
DEPÓSITO DE PIEZAS SUELTAS Y PRODUCTOS TERMINADOS	
Iluminación general	100
ÁREAS ESPECÍFICAS	
Mesas, ventanillas, etc	300
ELABORACIÓN DE METALES EN LÁMINAS	
Trabajo en banco y máquinas especiales	500
MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y BANCOS DE TRABAJO	
Iluminación general	300
Iluminación localizada para trabajos delicados en banco o máquina, verificación de medidas, rectificación de piezas de precisión	1000
Trabajo de piezas pequeñas banco o máquina, rectificación de piezas medianas, fabricación de herramientas, ajuste de máquinas	500
Soldadura	300
Tratamiento superficial de metales	300
PINTURA	
Preparación de los elementos	400
Preparación, dosaje y mezcla de colores	1000
Cabina de pulverización	400
Pulido y terminación	600
Inspección y retoque	600
DEL CALZADO	
Clasificación, marcado y corte	400
Costura	600
Inspección	1000
CENTRALES ELÉCTRICAS	
ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN: EXTERIORES	
Circulación	100

Locales de máquinas rotativas	200
LOCALES DE EQUIPOS AUXILIARES	
Máquinas estáticas, interruptores y otras	200
TABLEROS DE APARATOS DE CONTROL Y MEDICION	
Iluminación general	200
Sobre el plano de lectura	400
SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS	
Exteriores	10
Interiores	100
CERÁMICA	
Preparación de las arcillas y amasado, molde, prensas, hornos y secadores	200
BARNIZADO Y DECORACIÓN	
Trabajos finos	800
Trabajos medianos	400
INSPECCIÓN	
Iluminación localizada	1000
DEL CUERO	
Limpieza, curtido, igualado del espesor de los cueros, sobado, barnizado, secadores, terminación	200
Inspección y trabajos especiales	600
IMPRESA	
TALLER DE TIPOGRAFÍA	
Iluminación general, compaginación, prensa para pruebas	300
Mesa de correctores, pupitres p/composición	800
TALLER DE LINOTIPOS	
Iluminación general	300
Sobre máquinas en la salida de letras y sobre el teclado	400
Inspección de impresión de colores	1000
ROTATIVAS	
Tinteros y cilindros	300
Recepción	400
GRABADO: GRABADO A MANO	
Iluminación localizada	1000
Litografía	700
JOYERÍA RELOJERÍA	
ZONA DE TRABAJO	
Iluminación general	400
Trabajos finos	900
Trabajos minuciosos	2000
Corte de gemas, pulido y engarce	1300

MADERERA	
ASERRADEROS	
Iluminación general	100
Zona de corte y clasificación	200
CARPINTERIA	
Iluminación general	100
Zona de bancos y máquinas	300
Trabajos de terminación de inspección	600
MANUFACTURA DE MUEBLES	
Selección del enchapado y preparación	900
Armado y terminación	400
Marquetería	600
Inspección	600
PAPELERA	
Local de máquinas	100
Corte, terminación	300
Inspección	500
MANUFACTURAS DE CAJAS	
Encartonado fijo	300
Cartones ordinarios, cajones	200
QUÍMICA	
PLANTA DE PROCESAMIENTO	
Circulación general	100
Iluminación general sobre escaleras y pasarelas	200
SOBRE APARATOS	
Iluminación sobre plano vertical	200
Iluminación sobre mesas y pupitres	400
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL	
Iluminación general	400
Iluminación sobre el plano de lectura de aparatos	600
CAUCHO	
Preparación de la materia prima	200
Fabricación de neumáticos	200
Vulcanización de las envolturas y cámaras de aire	300
JABONES	
Iluminación general de las distintas operaciones	300
Panel de control	400
PINTURAS	
Procesos automáticos	200
Mezcla de pinturas	600
Combinación de colores	1000

PLÁSTICOS	
Calandrado, extrusión, inyección, compresión y moldeado por soplado	300
Fabricación de láminas, conformado, maquinado, fresado, pulido, cementado y recortado	400
DEPÓSITO, ALMACENES Y SALAS DE EMPAQUE	
Piezas grandes	100
Piezas peque	200
Expedición de mercaderías	300
DEL TABACO	
Proceso completo	400
TEXTIL	
TEJIDOS DE ALGODON Y LINO	
Mezcla, cardado, estirado	200
Torcido, peinado, hilado, husos	200
URDIMBRE	
Sobre los peines	700
TEJIDO	
Telas claras y medianas	400
Telas oscuras	700
INSPECCIÓN	
Telas claras y medianas	600
Telas oscuras	900
LANA	
Cardado, lavado, peinado, retorcido, tintura	200
Lavada, urdimbre	200
TEJIDOS	
Telas claras y medianas	600
Telas ocuras	900
Máquinas de tejidos de punto	900
INSPECCIÓN	
Telas claras y medianas	1200
Telas oscuras	1500
SEDA NATURAL Y SINTETICA:	
Embebido, teo texturado	300
Urdimbre	700
Hilado	450
TEJIDOS	
Telas claras y medianas	600
Telas oscuras	900

YUTE	
Hilado, tejido con lanzaderas, devanado	200
Calandrado	200
DEL VESTIDO	
SOMBREROS	
Limpieza, tintura, terminación, forma, alisado, planchado	400
Costura	600
VESTIMENTA	
Sobre máquinas	600
Manual	800
FABRICA DE GUANTES	
Prensa, tejidos, muestreo, corte	400
Costura	600
Control	1000
DEL VIDRIO	
SALA DE MEZCLADO	
Iluminación general	200
Zona de dosificación	400
Local de horno	100
LOCAL DE MANUFACTURA: MECÁNICA: SOBRE MAQUINAS	
Iluminación general	200
MANUAL	
Iluminación general	200
Corte, pulido y biselado	400
Terminación general	200
INSPECCIÓN	
General	400

BIBLIOGRAFÍA

- ING. DE GREGORIO, GUILLERMO. Balastos electrónicos: ahorro de energía-mejor factor de potencia, Departamento Técnico de Industrias, Wamco SA.
- Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo N° 19587.
- IRAM - AADL j 20-06: Iluminación artificial de interiores: Condiciones generales y requisitos generales y requisitos especiales.
- Glosario Iluminación - ERCO - www.erco.com
- Seguridad en el Taller: Claves y Consejos (Loctite Teroson) www.blog.reparacion-vehiculos.es/iluminación-taller-la-luz-adecuada-para-cada-lugar
- GUÍA PRÁCTICA SOBRE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL. Superintendencia de Riesgos del Trabajo; Ministerio de Trabajo, Empleo, y Seguridad Social.



INTI



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

INTI-Tucumán

Real Audiencia de Charcas 21
Predio Ferial Norte, Nave "D"
CP4000 San Miguel de Tucumán
Provincia de Tucumán, República Argentina
Teléfono (54 0381) 422 8410

tucuman@inti.gob.ar

www.inti.gob.ar/tucuman

**NUESTRO CENTRO
FORMA PARTE DE
LA RED NACIONAL DE
INNOVACIÓN, SOPORTE
A LA CALIDAD Y
DESARROLLO
TECNOLÓGICO
PARA LA INDUSTRIA.**

0800 444 4004
consultas@inti.gob.ar
www.inti.gob.ar

 **INTIArg**
 **@INTIargentina**
 **INTI**
 **canalinti**