

Luminotecnia

Prof. Luz Stella Moreno Martín

Métodos para determinar la Iluminación en interiores

- Método Lumen
- Método de la Cavidad Zonal
- Método Punto a Punto

■ Método Lumen

1.- Estudiar las características del ambiente



2.- Definir el sistema de alumbrado



3.- Definir el nivel de iluminación

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Centros docentes			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
Oficinas			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
Viviendas			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

4.- Seleccionar el tipo de luminaria



5.- Calcular el flujo útil

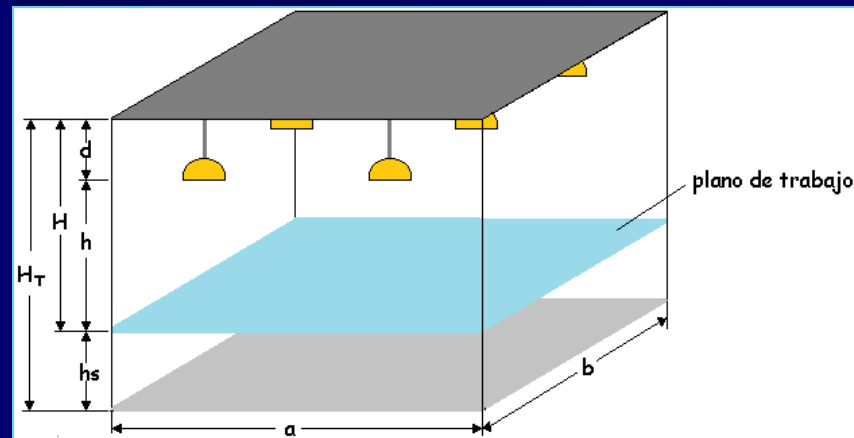
$$\Phi_u = E * A \text{ [lumen]}$$

E = nivel de iluminación en lux

A = área del plano de trabajo

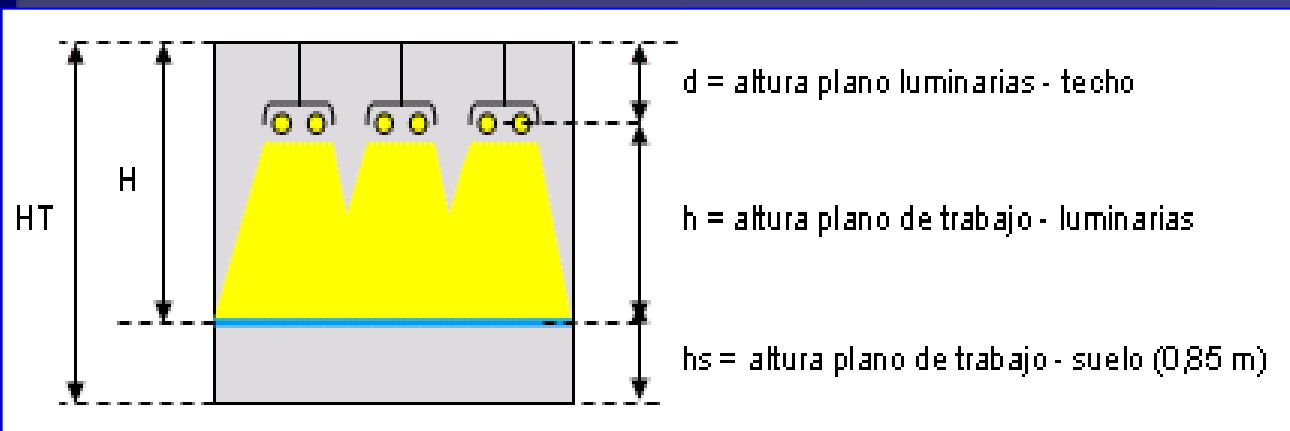
Φ_u = flujo luminoso que incide en el plano

6.- Definir plano de trabajo y altura de las luminarias



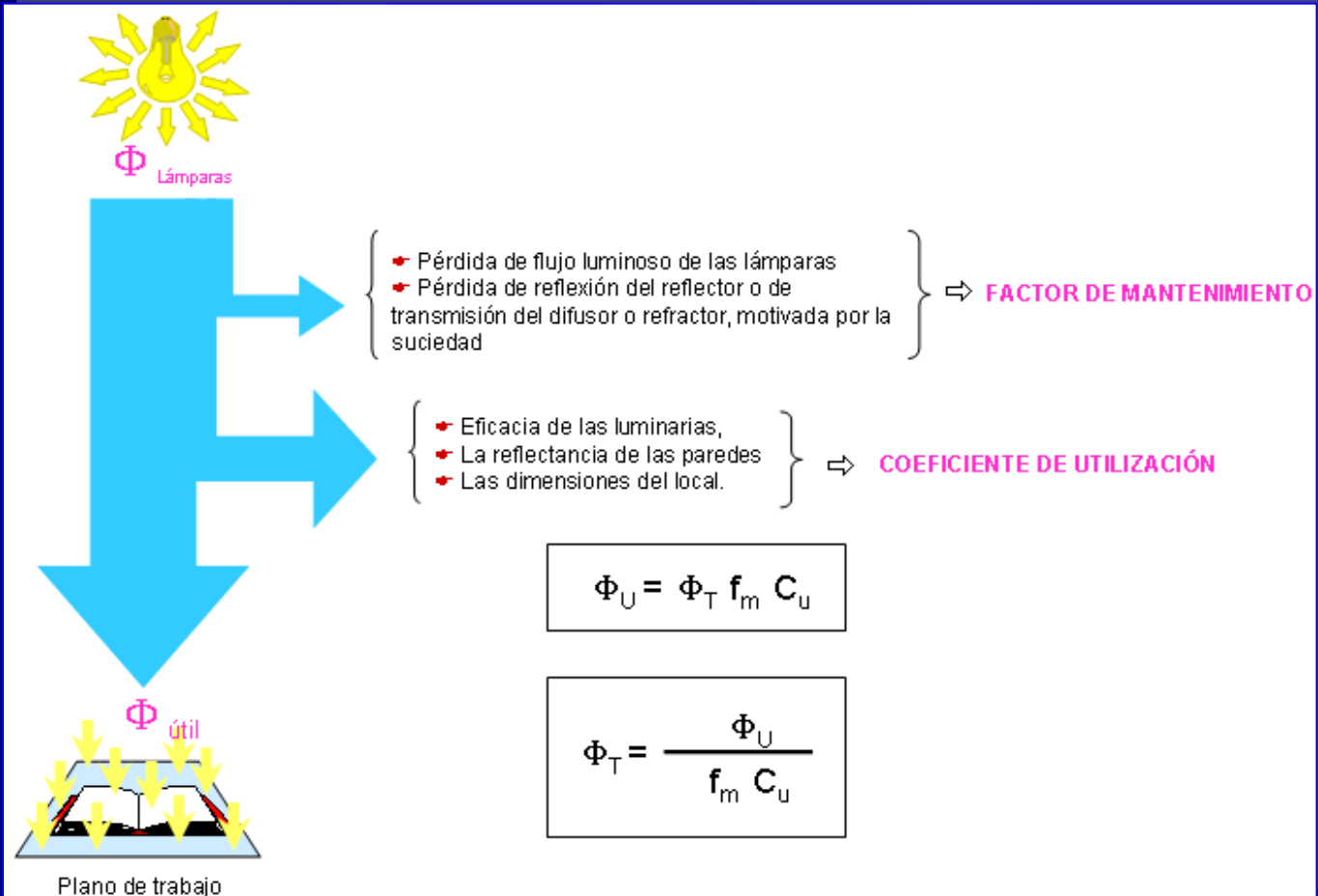
Iluminación directa, semi-directa y difusa: $k = \frac{a*b}{h*(a+b)}$

Iluminación semi-directa, o indirecta: $k = \frac{3*a*b}{2*h*(a+b)}$



	Altura de las luminarias
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)	h = Lo más altas posibles
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa	Óptimo: $h = 4/5 (HT - 0,85)$
Locales con iluminación indirecta	$d \approx 1/4 (HT - 0,85)$ $h \approx 3/4 (HT - 0,85)$

7.- Cálculo del flujo total



fm bueno	Ambiente limpio con mantenimiento frecuente y reposición periódica de las lámparas	0.88-0.95
fm regular	Ambiente con poca contaminación, mantenimiento regular, reposición de lámparas	0.8-0.91
fm malo	Ambiente contaminado con poca reposición	0.57-0.8

Coeficientes de reflexión ρ_{pared} ρ_{piso} ρ_{techo}

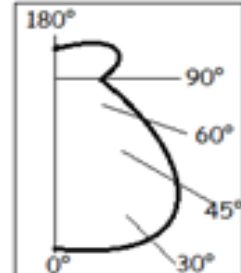
Color	Coef. de reflexión	Material	Coef. de reflexión
Blanco	0.7-0.85	Mortero Claro	0.35-0.55
Techo acústico	0.5-0.65	Mortero oscuro	0.2-0.3
Gris claro	0.4-0.5	Hormigón claro	0.3-0.5
Gris oscuro	0.1-0.2	Hormigón oscuro	0.15-0.25
Negro	0.03-0.07	Arenisca clara	0.3-0.4
Crema	0.5-0.75	Arenisca oscura	0.15-0.25
Marrón claro	0.3-0.4	Ladrillo claro	0.3-0.4
Marrón oscuro	0.1-0.2	Ladrillo oscuro	0.15-0.25
Rosa	0.45-0.55	Mármol blanco	0.8-0.9
Rojo claro	0.3-0.5	Granito	0.15-0.25
Rojo oscuro	0.1-0.2	Madera clara	0.3-0.5
Verde claro	0.45-0.55	Madera oscura	0.1-0.25
Verde oscuro	0.1-0.2	Espejo de vidrio	0.8-0.9
Azul claro	0.4-0.55	Aluminio mate	0.55-0.8
Azul oscuro	0.05-0.15	Aluminio brillante	0.8-0.85
		Acero pulido	0.55-0.85

Factor de utilización C_U

Westinghouse Modelo Bellatrix 220 (2 tubos)



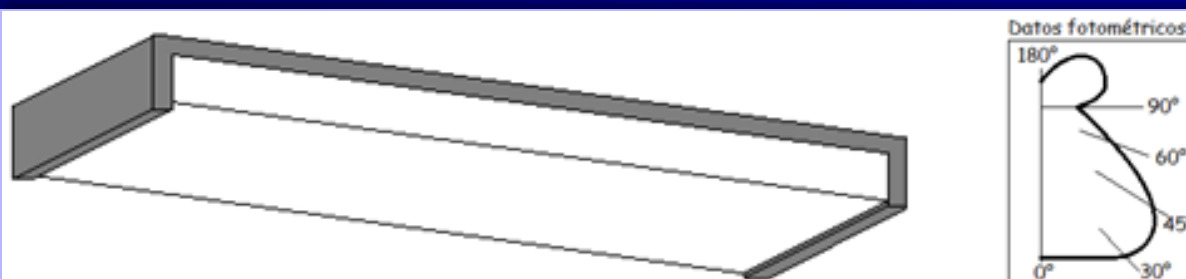
Datos fotométricos:



Separación máxima: 1.4 altura del montaje al plano de trabajo

Piso Techo Pared	30% 80%		20% 80%		10% 70%		50%	
	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	10%
Razón de ambiente K	Coeficiente de utilización (C_U)							
0.6	.29	.24	.29	.23	.28	.23	.26	.22
0.8	.38	.32	.37	.31	.35	.30	.33	.29
1.0	.45	.38	.42	.37	.41	.36	.38	.34
1.25	.51	.44	.48	.42	.46	.41	.42	.38
1.5	.56	.49	.52	.47	.50	.45	.46	.42
2.0	.63	.56	.57	.52	.55	.50	.50	.47
2.5	.67	.61	.60	.56	.58	.54	.53	.50
3.0	.70	.65	.63	.59	.60	.57	.55	.52
4.0	.74	.70	.66	.63	.63	.60	.57	.55
5.0	.78	.74	.68	.65	.65	.63	.65	.63

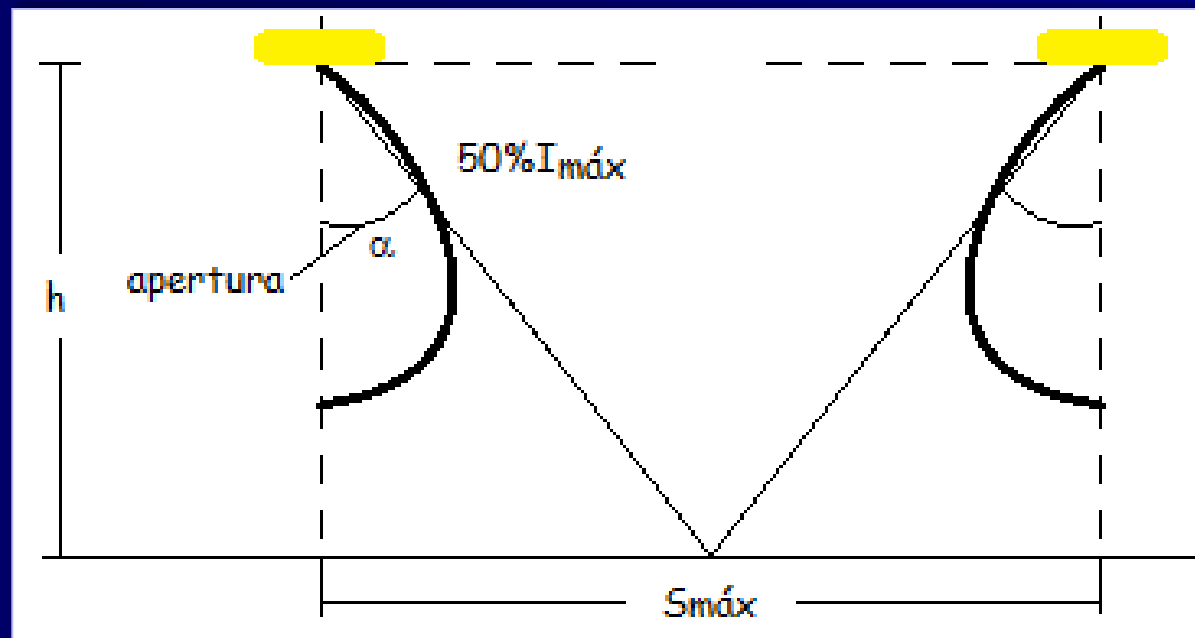
Westinghouse Modelo Bellatrix 440 (4 tubos)



Separación máxima: 1.3 altura del montaje al plano de trabajo

Piso Techo Parad	30% 80%		20% 80%		10% 70%		50%	
	50%	30%	50%	30%	50%	30%	30%	10%
Razón de ambiente K	Coeficiente de utilización (C_U)							
0.6	.29	.24	.28	.24	.28	.23	.22	.19
0.8	.37	.32	.36	.31	.35	.30	.29	.26
1.0	.43	.37	.41	.36	.40	.35	.34	.31
1.25	.49	.43	.46	.41	.44	.40	.38	.35
1.5	.53	.47	.49	.45	.48	.44	.41	.39
2.0	.59	.53	.54	.50	.52	.48	.46	.43
2.5	.63	.58	.57	.53	.55	.52	.49	.46
3.0	.66	.61	.59	.56	.57	.54	.51	.49
4.0	.70	.66	.61	.59	.59	.57	.54	.52
5.0	.72	.69	.63	.61	.61	.59	.56	.54

Distanciamiento máximo



$$S_{máx} = 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

8.- Cálculo del flujo por luminaria

$$\Phi_{\text{lumin}} = \Phi_{\text{lam}} * n$$

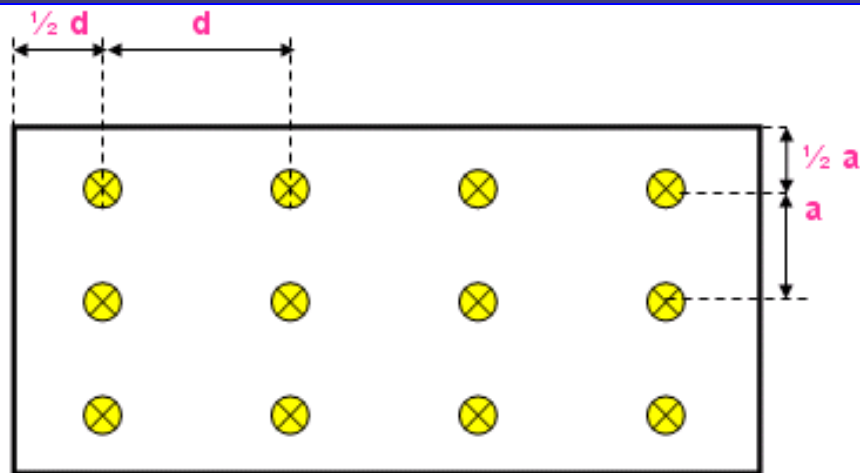
$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_{\text{lumin}}}$$

$$E = \frac{N * n * \Phi_{\text{lam}} * C_U * f_m}{A}$$

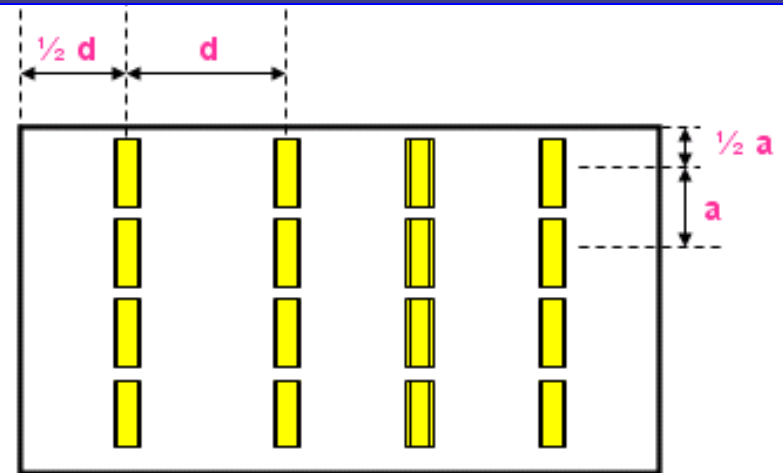
Lámparas Osram	Potencia (W)	Flujo Luminoso (lm)	Tonalidad del color
Incandescente	15	100	cálida
	25	220	cálida
	40	420	cálida
	60	710	cálida
	75	940	cálida
	100	1340	cálida
	200	3040	cálida
Incandescente con halogenuros	18	170	cálida
	28	345	cálida
	42	630	cálida
	52	820	cálida
	60	820	cálida
Fluorescentes T5	8	380	cálida o fría
	14	1200	cálida o fría
	21	2100	cálida o fría
	24	1600	cálida o fría
	28	2350	cálida o fría
	35	3300	cálida o fría
	39	3100	cálida o fría
	45	4300	cálida o fría
	50	4100	cálida o fría
	54	4610	cálida o fría
	73	6150	cálida o fría
	80	6800	cálida o fría

Lámparas Osram	Potencia (W)	Flujo Luminoso (lm)	Tonalidad del color
Fluorescente T8	10	650	cálida o fría
	15	950	cálida o fría
	18	1350	cálida o fría
	23	1900	cálida o fría
	30	2400	cálida o fría
	38	2975	cálida o fría
	58	5200	cálida o fría
Fluorescentes compacta	10	580	cálida
	12	660	cálida o fría
	14	800	cálida
	18	1050	cálida
	21	1230	cálida o fría
	22	1360	cálida
	24	1500	cálida o fría

9.- Determinar la distribución de las luminarias



Lámparas de: incandescencia, vapor de mercurio
Y similares



Lámparas fluorescentes y tubulares

Etapas para el cálculo del alumbrado de interior por el método Lumen

- Dimensiones del local: altura, ancho, largo
- Nivel de iluminación E (lux) de acuerdo al uso
- Elección del tipo de lámpara
- Elección del tipo de luminaria
- Determinación del índice del local K
- Determinación del coeficiente de utilización CU (con el valor del índice del local y los valores de reflexión en paredes y techos, de acuerdo a los colores propuestos)
- Factor de mantenimiento de fm
- Calcular el flujo total para la iluminación del local
- Calcular el número de luminarias con sus lámparas correspondientes
- Verificar $S_{máx}$
- Distribución de las luminarias con sus lámparas correspondientes
- Cálculo de la potencia instalada

■ Ejemplo:

Calcular el número de luminarias e indicar su distribución.

Local destinado a Restaurante

Dimensiones del local: longitud de 30 m, ancho 12 m y alto 4 m.

Colores: pared blanco, piso ladrillo claro, techo blanco

Altura de la luminaria: a 3,4 m de altura

■ Método de la Cavidad Zonal

1.- Estudiar las características del ambiente



2.- Definir el sistema de alumbrado



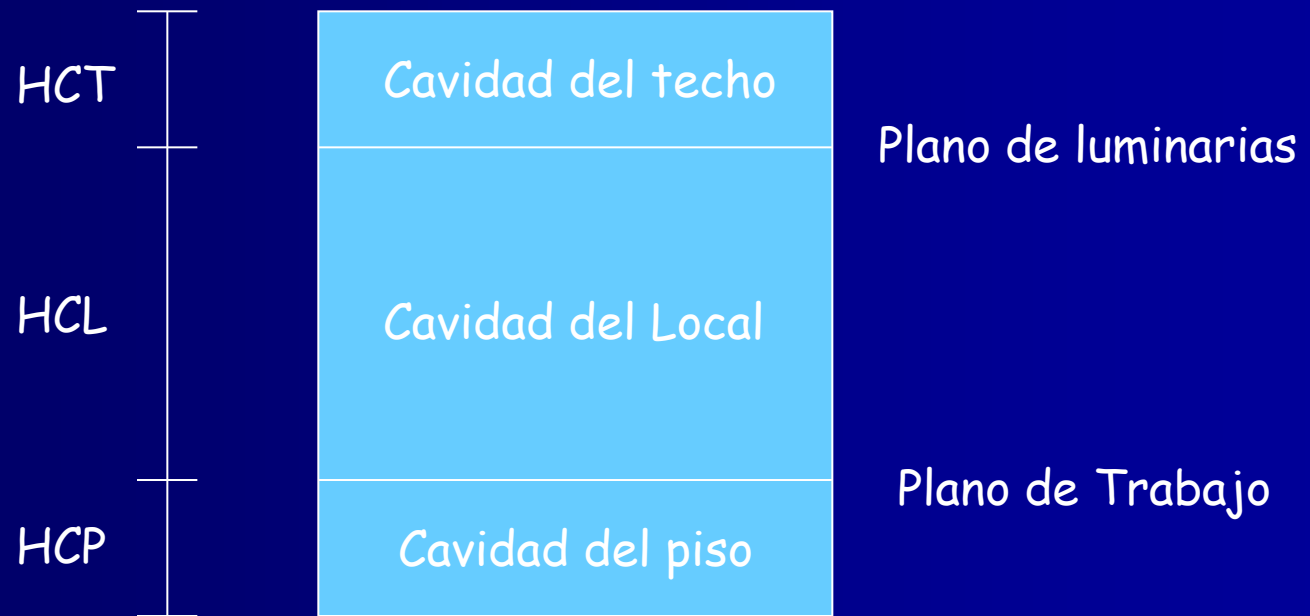
3.- Definir el nivel de iluminación

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Centros docentes			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
Oficinas			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000
Viviendas			
Dormitorios	100	150	200
Cuartos de aseo	100	150	200
Cuartos de estar	200	300	500
Cocinas	100	150	200
Cuartos de trabajo o estudio	300	500	750

4.- Seleccionar el tipo de luminaria



5.- Determinar las respectivas alturas



6.- Cálculo de la relación de las cavidades

$$RCT = \frac{5 * HCT * (a+b)}{a * b}$$

$$RCL = \frac{5 * HCL * (a+b)}{a * b}$$

$$RCP = \frac{5 * HCP * (a+b)}{a * b}$$

7.- Determinar los coeficientes de reflexión del piso, techo y pared

Color	Coef. de reflexión	Material	Coef. de reflexión
Blanco	0.7-0.85	Mortero Claro	0.35-0.55
Techo acústico	0.5-0.65	Mortero oscuro	0.2-0.3
Gris claro	0.4-0.5	Hormigón claro	0.3-0.5
Gris oscuro	0.1-0.2	Hormigón oscuro	0.15-0.25
Negro	0.03-0.07	Arenisca clara	0.3-0.4
Crema	0.5-0.75	Arenisca oscura	0.15-0.25
Marrón claro	0.3-0.4	Ladrillo claro	0.3-0.4
Marrón oscuro	0.1-0.2	Ladrillo oscuro	0.15-0.25
Rosa	0.45-0.55	Mármol blanco	0.8-0.9
Rojo claro	0.3-0.5	Granito	0.15-0.25
Rojo oscuro	0.1-0.2	Madera clara	0.3-0.5
Verde claro	0.45-0.55	Madera oscura	0.1-0.25
Verde oscuro	0.1-0.2	Espejo de vidrio	0.8-0.9
Azul claro	0.4-0.55	Aluminio mate	0.55-0.8
Azul oscuro	0.05-0.15	Aluminio brillante	0.8-0.85
		Acero pulido	0.55-0.85

8.- Determinar los coeficientes de reflexión de las cavidades (en las tablas)

ρ_{CT} (coeficiente de reflexión de la cavidad del techo)

ρ_{CP} (coeficiente de reflexión de la cavidad del piso)

ρ _T	20										10										0									
ρ _{pared}	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
RC																														
0.2	21	20	20	20	20	20	19	19	19	17	11	11	11	10	10	10	10	09	09	09	02	02	02	01	01	01	01	00	00	0
0.4	22	21	20	20	20	19	19	18	18	16	12	11	11	11	11	10	10	09	09	08	04	03	03	02	02	02	01	01	00	0
0.6	23	21	21	20	19	19	18	18	17	15	13	13	12	11	11	10	10	09	08	08	05	05	04	03	03	02	02	01	01	0
0.8	24	22	21	20	19	19	18	17	16	14	15	14	13	12	11	10	10	09	08	07	07	06	05	04	04	03	02	02	01	0
1.0	25	23	22	20	19	18	17	16	15	13	16	14	13	12	12	11	10	09	08	07	08	07	06	05	04	03	02	02	01	0
1.2	25	23	22	20	19	17	17	16	14	12	17	15	14	13	12	11	10	09	07	06	10	08	07	06	05	04	03	02	01	0
1.4	26	24	22	20	18	17	16	15	13	12	18	16	14	13	12	11	10	09	07	06	11	09	08	07	06	04	03	02	01	0
1.6	26	24	22	20	18	17	16	15	13	11	19	17	15	14	12	11	09	08	07	06	12	10	09	07	06	05	03	02	01	0
1.8	27	25	23	20	18	17	15	14	12	10	19	17	15	14	13	11	09	08	06	05	13	11	09	08	07	05	04	03	01	0
2.0	28	25	23	20	18	16	15	13	11	09	20	18	16	14	13	11	09	08	06	05	14	12	10	09	07	05	04	03	01	0
2.2	28	25	23	20	18	16	14	12	19	09	21	19	16	14	13	11	09	07	06	05	15	13	11	09	07	06	04	03	01	0
2.4	29	26	23	20	18	16	14	12	10	08	22	19	17	15	13	11	09	07	06	05	16	13	11	09	08	06	04	03	01	0
2.6	29	26	23	20	18	16	14	11	09	08	23	20	17	15	13	11	09	07	06	04	17	14	12	10	08	06	05	03	02	0
2.8	30	27	23	20	18	15	13	11	09	07	23	20	18	16	13	11	09	07	05	03	17	15	13	10	08	07	05	03	02	0
3.0	30	27	23	20	17	15	13	11	09	07	24	21	18	16	13	11	09	07	05	03	18	16	13	11	09	07	05	03	02	0
3.2	31	27	23	20	17	15	12	11	09	06	25	21	18	16	13	11	09	07	05	03	19	16	14	11	09	07	05	03	02	0
3.4	31	27	23	20	17	15	12	10	08	06	26	22	18	16	13	11	09	07	05	03	20	17	14	12	09	07	05	03	02	0
3.6	32	27	23	20	17	15	12	10	08	05	26	22	19	16	13	11	09	06	04	03	20	17	15	12	10	08	05	04	02	0
3.8	32	28	23	20	17	15	12	10	07	05	27	23	19	17	14	11	09	06	04	02	21	18	15	12	10	08	05	04	02	0
4.0	33	28	23	20	17	14	11	09	07	05	27	23	20	17	14	11	09	06	04	02	22	18	15	13	10	08	05	04	02	0
4.2	33	28	23	20	17	14	11	09	07	04	28	24	20	17	14	11	09	06	04	02	22	19	16	13	10	08	06	04	02	0
4.4	34	28	24	20	17	14	11	09	07	04	28	24	20	17	14	11	09	06	04	02	23	19	16	13	10	08	06	04	02	0
4.6	34	29	24	20	17	14	11	09	07	04	29	25	20	17	14	11	08	06	04	02	23	20	17	13	11	08	06	04	02	0
4.8	35	29	24	20	17	13	10	08	06	04	29	25	20	17	14	11	08	06	04	02	24	20	17	14	11	08	06	04	02	0
5.0	35	29	24	20	16	13	10	08	06	04	30	25	20	17	14	11	08	06	04	02	25	21	17	14	11	08	06	04	02	0
6.0	36	30	24	20	16	13	10	08	05	02	31	26	21	18	14	11	08	06	03	01	27	23	18	15	12	09	06	04	02	0
7.0	36	30	24	20	15	12	09	07	04	02	32	27	21	17	13	11	08	06	03	01	28	24	19	15	12	09	06	04	02	0
8.0	37	30	23	19	15	12	08	06	03	01	33	27	21	17	13	10	07	05	03	01	30	25	20	15	12	09	06	04	02	0
9.0	37	29	23	19	14	11	08	06	03	01	34	28	21	17	13	10	07	05	02	01	31	25	20	15	12	09	06	04	02	0
10	37	29	22	18	13	10	07	05	03	01	34	28	21	17	12	10	07	05	02	01	31	25	20	15	12	09	06	04	02	0

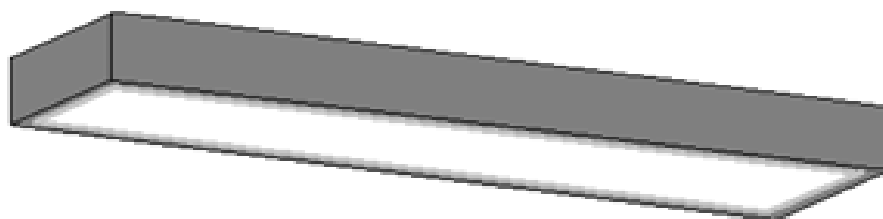
9.- Con ρ_{CT} y ρ_{CP} buscar en las tablas del fabricante el coeficiente de utilización CU

Cuando el ρ_{CP} es diferente del 20% se debe corregir con la respectiva tabla

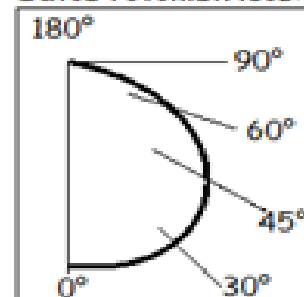
$$CU_{\text{corregido}} = f_c * CU$$

Factor de utilización CU

Westinghouse Modelo Mark 240 (2 tubos)



Datos fotométricos:

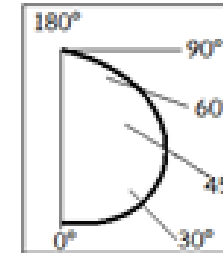


% pFC	20								
% pCC	80			70			50		
% pW	50	30	10	50	30	10	50	30	10
RCR	Coeficiente de utilización (C _U)								
1	.63	.61	.59	.61	.60	.58	.59	.57	.56
2	.56	.53	.51	.55	.52	.50	.53	.51	.49
3	.51	.47	.44	.50	.47	.44	.48	.45	.43
4	.46	.42	.39	.45	.41	.38	.44	.41	.38
5	.42	.37	.34	.41	.37	.34	.40	.36	.33
6	.38	.33	.30	.37	.33	.30	.36	.32	.30
7	.34	.30	.27	.34	.30	.26	.33	.29	.26
8	.31	.26	.23	.31	.26	.23	.30	.26	.23
9	.28	.23	.20	.28	.23	.20	.27	.23	.20
10	.25	.21	.18	.25	.21	.18	.25	.21	.18

Westinghouse Modelo Mark 440 (4 tubos)



Datos fotométricos:



% pFC	20								
% pCC	80			70			50		
% pW	50	30	10	50	30	10	50	30	10
RCR	Coeficiente de utilización (C _U)								
1	.58	.57	.55	.57	.56	.54	.55	.54	.52
2	.53	.50	.47	.52	.49	.47	.50	.48	.46
3	.48	.44	.41	.47	.43	.41	.45	.42	.40
4	.43	.39	.36	.42	.39	.36	.41	.38	.35
5	.39	.35	.32	.38	.34	.31	.37	.34	.31
6	.35	.31	.28	.35	.31	.28	.34	.30	.28
7	.32	.28	.25	.32	.28	.25	.31	.27	.25
8	.29	.25	.22	.29	.25	.22	.28	.24	.22
9	.26	.22	.19	.26	.22	.19	.25	.22	.19
10	.24	.20	.17	.24	.20	.17	.23	.20	.17

10.- Calculo del flujo total

$$\Phi_T = \frac{E * A}{CU * fm}$$

CU o $CU_{\text{corregido}}$
si $\rho_{cp} \leftrightarrow 20\%$

11.- Cálculo del número de luminaria

$$\Phi_{\text{lumin}} = \Phi_{\text{lam}} * n$$

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_{\text{lumin}}}$$

12.- Cálculo de la distancia máxima

$$S_{\text{máx}} = 2 * HCL * \text{tg} \alpha$$

Etapas para el cálculo del alumbrado de interior por el método de las cavidades

- Dimensiones del local: altura, ancho, largo
- Nivel de iluminación E (lux) de acuerdo al uso
- Elección del tipo de lámpara
- Elección del tipo de luminaria
- Determinación del índice del local HCL , HCP y HCT
- Determinación de las relaciones de las cavidades RCT , RCP y RCL
- Determinación del coeficiente de reflexión de las cavidades ρ_{CT} y ρ_{CP}
- Determinar el coeficiente de utilización CU y corregirlo si $\rho_{CP} < 20\%$
- Calcular el flujo total
- Calcular el número de luminarias
- Determinar la distancia máxima $S_{m\acute{a}x}$
- Distribución de las luminarias con sus lámparas correspondientes

■ Ejemplo:

Calcular el número de luminarias e indicar su distribución.

Local destinado a Restaurante

Dimensiones del local: longitud de 30 m, ancho 12 m y alto 4 m.

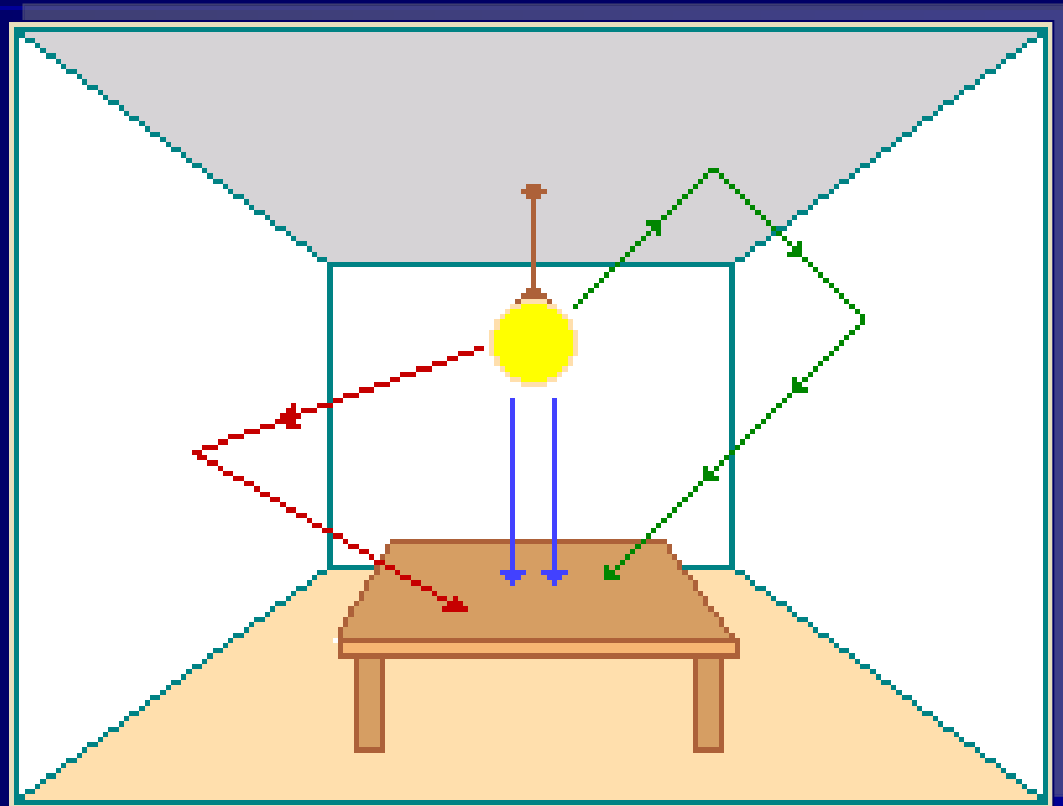
Colores: pared blanco, piso ladrillo claro, techo blanco

Altura de la luminaria: a 3,4 m de altura

■ Método punto a punto

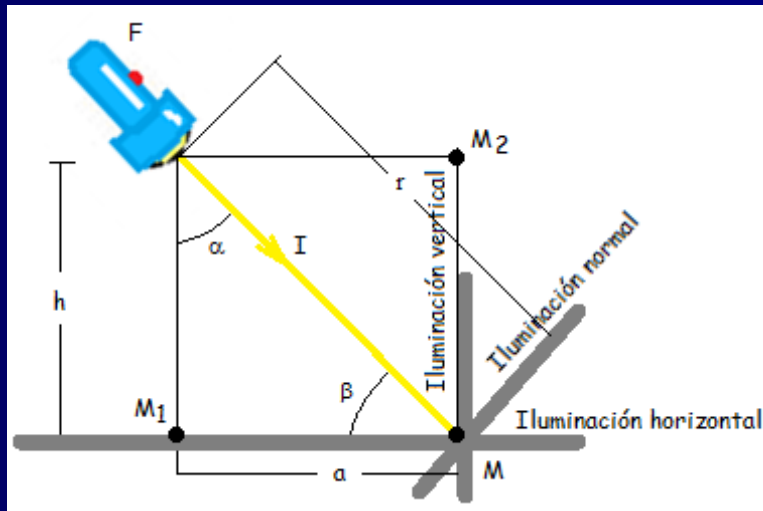
Para utilizar el método del punto por punto se necesita conocer previamente:

- ✓ las características fotométricas de las lámparas
- ✓ las características fotométricas de las luminarias empleadas
- ✓ la disposición de las luminarias sobre la planta del local
- ✓ la altura de estas sobre el plano de trabajo.



$$E = E_{\text{directa}} + E_{\text{indirecta}}$$

Componente directa



$$E_H = \frac{I}{h^2} * \cos^3 \alpha$$

$$E_v = \frac{I}{h^2} * \text{sena} * \cos^2 \alpha$$

$$E_H = \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{h_i^2} * \cos^3 \alpha_i$$

$$E_v = \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{h_i^2} * \text{sena}_i * \cos^2 \alpha_i$$

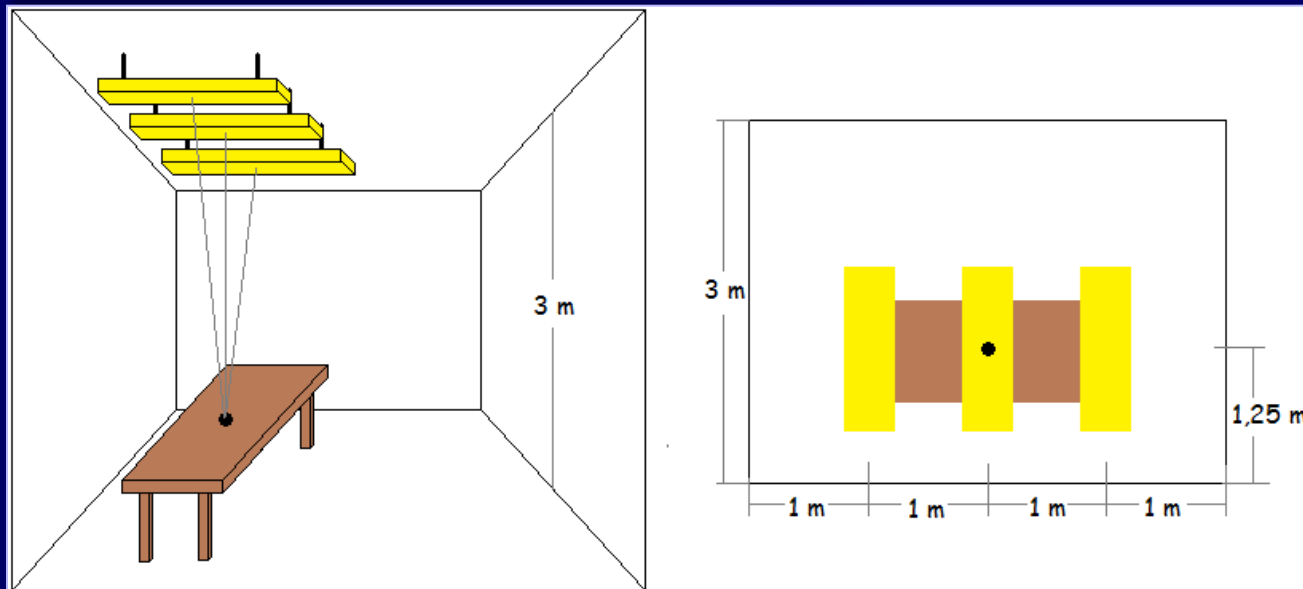
Componente indirecta

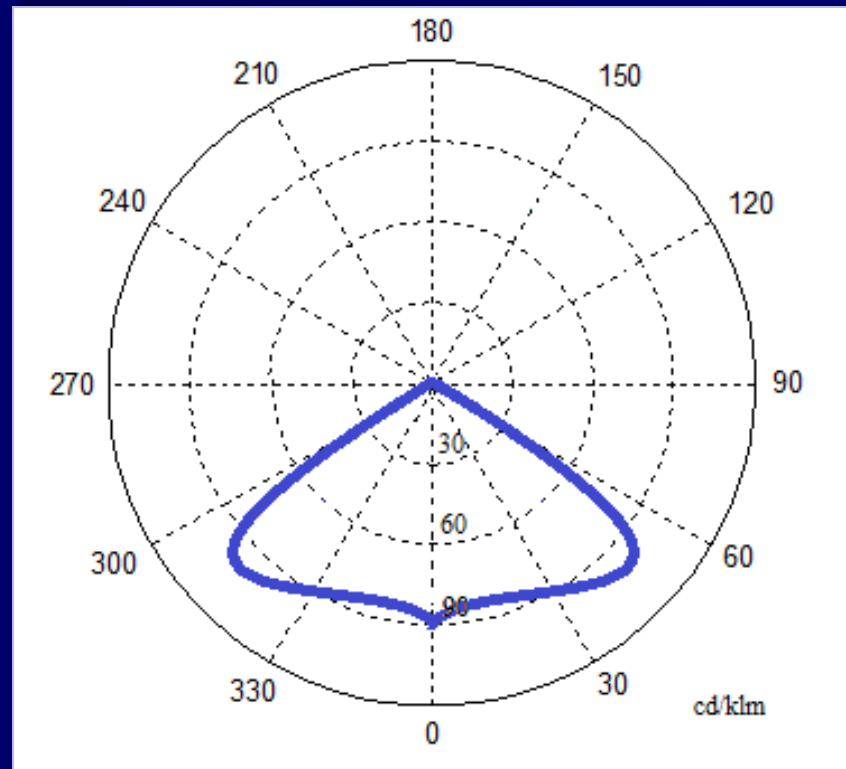
$$E_{\text{ind}} = \frac{\bar{\Phi}_{\text{luminaria}}}{A_T} * \frac{\rho_m}{1 - \rho_m}$$

$$\rho_m = \frac{\sum \rho_i * A_i}{\sum A_i}$$

■ Ejemplo:

Asumir el coeficiente de reflectancia de techo 0,8, pared de 0,7 y piso de 0,3, la altura del mesón de 1 metro, las lámparas están suspendidas a 0,3 m. Se usan 4 tubos fluorescentes de 30 W por luminaria.





$$I_{\text{real}} = \Phi_{\text{lámpara}} * \frac{I_{\text{gráfico}}}{1000}$$

Recomendaciones en el diseño de alumbrado de interiores

■ Para reducir el deslumbramiento molesto

- 1- Apantallamiento de fluorescentes descubiertos.
- 2- Instalar otros elementos reflectores o difusores.
- 3- Elevar cota de montaje de las luminarias, reduciendo el número de luminarias dentro del campo visual del observador.
- 4- Sustitución de la fuente de luz, por otras de menor poder lumínico.
- 5- Aumentar reflectancias del local. Esta técnica busca reducir el contraste entre la luminancia de la tarea y la luminancia de fondo del local.
- 6- En algunos casos podría ser recomendable cambiar la pantalla reflectora por otra tipo de pantalla reflectora que realice un mejor apantallamiento de la fuente de luz.

■ Para alargar la vida útil

- 1- Realizar un mantenimiento regular ya que una luminaria en mal estado puede perder hasta 50% de luminosidad.
- 2.- Respetar los límites de los valores establecidos por el fabricantes.

■ Ergonómicos

- 1- Respetar los niveles óptimos de iluminación para cada ambiente.
- 2.- Ajustar los niveles de acuerdo al usuario.

Evaluación de una instalación de iluminación

- Evaluar la cantidad de luz para el trabajo a realizar en el ambiente.
- Evaluar la distribución del brillo en el ambiente.
- Evaluar la cantidad relativa de luz directa proveniente de las ventanas o de los equipos de iluminación.
- Evaluar el color del mobiliario presente en el local.
- Evaluar si existe algún deslumbramiento por luz directa de ventanas o mobiliario, que causen malestar.
- Evaluar si existe molestia, distracción o perturbación debido a la reflexión especular de una fuente de luz en una superficie pulida.
- Evaluar el tamaño y apariencia de las ventanas, su forma con respecto a las proporciones del local, su posicionamiento y el contraste producido en el local.
- Evaluar la apariencia de las luminarias usadas.
- Evaluar si el modelado de los rostros, texturas de los objetos o materiales, y de otras características relevantes de la tarea a realizar en el local, es el deseado.

- Evaluar si las sensaciones producidas por las luminarias y su luz emitida, corresponden con el carácter de la función realizada en dicho local.
- Evaluar si la tonalidad de color de las lámparas corresponden con el carácter del local.
- Evaluar si la iluminación y su tonalidad modifica o da la sensación de modificar las proporciones del local, si esto es deseable o no, o resulta agradable o desagradable.
- Evaluar el grado de distorsión de colores en las superficies del local, producida por la iluminación artificial.
- Y por último, y no menos importante, evaluar económicamente dicha instalación, determinando sus costos de mantenimiento y frecuencia, así como sus respectivos ahorros energéticos, a lo largo de su vida útil restante.

Evaluación de una instalación de iluminación

