

CASO PRÁCTICO

# PROYECTOS AULAS DE CLASE

[www.roblan.com](http://www.roblan.com)



Tabla 5.36 – Establecimientos educativos – Edificios educativos

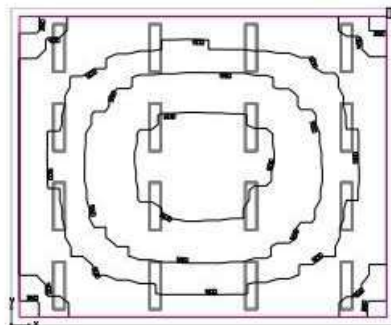
Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	UGR <sub>L</sub>	$U_o$	$R_a$	Requisitos específicos
5.36.1	Aulas, aulas de tutoría	300	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
5.36.2	Aulas para clases nocturnas y educación de adultos	500	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
5.36.3	Auditorium, sala de lectura	500	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable para colocar varias A/V necesarias
5.36.4	Pizarras negras, verdes y blancas	500	19	0,70	80	Deben evitarse las reflexiones especulares El presentador/profesor debe iluminarse con la iluminación vertical adecuada
5.36.5	Mesa de demostraciones	500	19	0,70	80	En salas de lectura 750 lx
5.36.6	Aulas de arte	500	19	0,60	80	
5.36.7	Aulas de arte en escuelas de arte	750	19	0,70	90	5 000 K ≤ T <sub>CP</sub> < 6 500 K
5.36.8	Aulas de dibujo técnico	750	16	0,70	80	
5.36.9	Aulas de prácticas y laboratorios	500	19	0,60	80	
5.36.10	Aulas de manualidades	500	19	0,60	80	
5.36.11	Talleres de enseñanza	500	19	0,60	80	
5.36.12	Aulas de prácticas de música	300	19	0,60	80	
5.36.13	Aulas de prácticas de informática (guiado por menú)	300	19	0,60	80	Trabajo con EPV, véase el apartado 4.9
5.36.14	Laboratorio de lenguas	300	19	0,60	80	
5.36.15	Aulas de preparación y talleres	500	22	0,60	80	
5.36.16	Vestíbulo de entrada	200	22	0,40	80	
5.36.17	Áreas de circulación, pasillos	100	25	0,40	80	
5.36.18	Escaleras	150	25	0,40	80	
5.36.19	Aulas comunes de estudio y aulas de reunión	200	22	0,40	80	
5.36.20	Salas de profesores	300	19	0,60	80	
5.36.21	Biblioteca: estanterías	200	19	0,60	80	
5.36.22	Biblioteca: áreas de lectura	500	19	0,60	80	
5.36.23	Almacenes de material de profesores	100	25	0,40	80	
5.36.24	Salas de deportes, gimnasios, piscinas	300	22	0,60	80	Véase la Norma EN 12193 para las condiciones de entrenamiento
5.36.25	Cantinas escolares	200	22	0,40	80	
5.36.26	Cocina	500	22	0,60	80	



## Norma Aplicada

En esta oportunidad nos toca comentar casos prácticos de iluminación y los criterios usados tanto en valores lumínicos como en eficiencia energética a la hora de realizar un proyecto de aulas educativas.

Son varios los puntos a tomar en cuenta a la hora de realizar un proyecto de iluminación en un aula de clases. Escoger el producto correcto es fundamental para poder cumplir con la normativa. El rendimiento es importante ya que tenemos que contar con 300lx de media y con un 0,60 de uniformidad en el plano útil horizontal y 500lx de media con una uniformidad de 0,70 en la pizarra o plano vertical, esto lo logramos generando superficies de cálculo en las zonas donde irán los pupitres y las pizarras, de esta manera tendremos los datos necesarios para saber si cumplimos con los apartados 5.36.1 y 5.36.4 de la norma.



Altura interior del local: 4.200 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.85

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (Biblioteca)	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.200 m	513 ( $\geq 500$ )	342	618	0.67	0.55

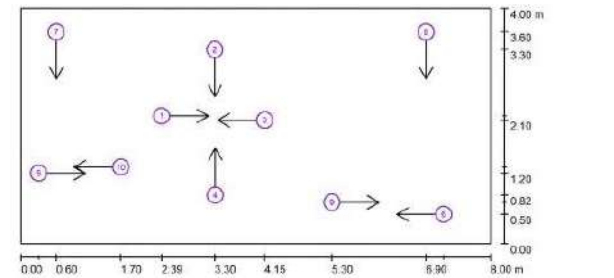
#	Luminaria	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
16	ROBLAN EUROPA S.A. - LPR1203040ALF ROBLAN-LPR1203040ALF	3882	40.3	96.3
	Suma total de luminarias	62112	644.8	96.3

Potencia específica de conexión: 8.58 W/m<sup>2</sup> (Superficie de planta de la estancia 75.13 m<sup>2</sup>),  
Potencia específica de conexión: 9.44 W/m<sup>2</sup> = 1.84 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Superficie del plano útil 68.33 m<sup>2</sup>)

Consumo: 2300 kWh/a de un máximo de 2650 kWh/a

# DESLUMBRAMIENTO (UGR)

El nivel de deslumbramiento es un valor fundamental dentro de un proyecto de iluminación en colegios. La norma hace especial hincapié en zonas donde se desarrollaran tareas más exigentes para la vista, por ejemplo en las aulas de clase los valores de UGR deben ser iguales o menores a 19 mientras en los pasillos o áreas de transito la norma es más flexible pudiendo llegar hasta un valor de 25. Aquí un ejemplo de varios puntos de observadores en un proyecto para medir como influyen las luminarias en el deslumbramiento de los mismos y queda claro que todos dan un valor inferior a 19.



Escala 1 : 58

## UGR

ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO

ZONA DE DESLUMBRAMIENTO

- UGR 25 INCÓMODO
- UGR 22 MOLESTO
- UGR 19 CÓMODO
- UGR 16 BUENO

← DIRECCIÓN MIRADA

**APLICACIONES UGR**

- UGR 16** Dibujo técnico
- UGR 19** Oficinas
- UGR 22** Recepción
- UGR 25** Zonas de paso

## LPS3111BF / Observador UGR (sumario de resultados)

### Lista de puntos de cálculo UGR

Nº	Designación	Posición [m]			Dirección visual [°]	Valor
		X	Y	Z		
5	Punto de cálculo UGR 5	0.300	1.200	1.200	0.0	18
6	Punto de cálculo UGR 6	7.200	0.500	1.200	180.0	18
7	Punto de cálculo UGR 7	0.600	3.600	1.200	-90.0	17
8	Punto de cálculo UGR 8	6.900	3.600	1.200	-90.0	17
9	Punto de cálculo UGR 9	5.298	0.702	1.200	0.0	14
10	Punto de cálculo UGR 10	1.700	1.300	1.200	180.0	/



# EL FLICKER

Para evitar este desagradable efecto para estos proyectos se escogieron unas luminarias con driver con el porcentaje de flicker muy por debajo del 8% que es el mínimo que recomienda el Instituto de Ingeniería y Electrónica de EEUU.



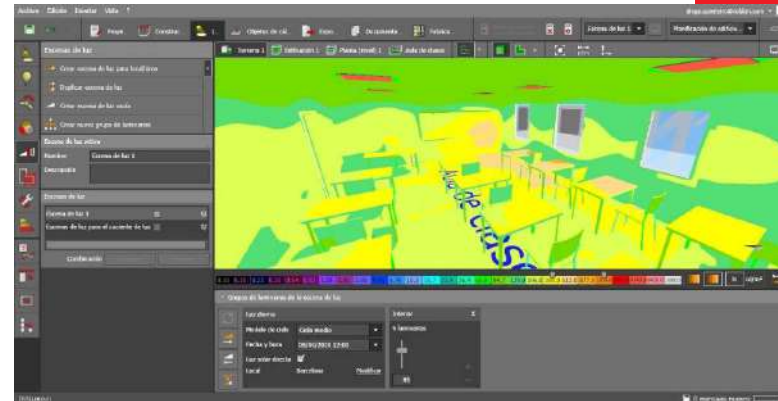
# TEMPERATURA DE COLOR

Elegir una correcta temperatura de color también es importante ya que afecta de cierta manera nuestro estado de ánimo, por ejemplo si colocamos luz cálida 2700K los alumnos les apetecerá tomarse algo caliente y acurrucarse, les dará una sensación de relajación en cambio si elegimos una temperatura demasiado fría 6000K sucederá lo contrario, tendríamos a los alumnos sobre estimulados ya que es similar a la primera luz de la mañana y esto le da una señal a nuestro cerebro de que tenemos que despertar, debemos optar por una temperatura de color neutro 4000k de esta manera nos aseguramos que mantendremos a los alumnos con un nivel de atención correcto.



# INCIDENCIA DE LA LUZ NATURAL Y AHORRO ENERGÉTICO

La incidencia de luz natural es un punto relevante para poder cumplir con el valor de la eficiencia energética de la instalación, las luminarias colocadas en un rango de hasta 5 metros desde las ventanas hacia dentro del aula deben ser regulables, esto se debe de cumplir de manera obligatoria. En este caso se instaló el sistema de control CASAMBI por solicitud del cliente el cual se conecta a un sensor de luminosidad calibrado para que las luminarias controlen su intensidad según la influencia de luz natural en las aulas y poder cumplir siempre con la cantidad de lux exigidos en al norma.





## CASO PRÁCTICO PROYECTOS AULAS DE CLASES

Gracias por su atención