

Estudio de la iluminación natural en un módulo real

Con el fin de poder contrastar los valores teóricos de la iluminación natural hallados mediante el método del F.I.N., con los reales; durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de 1988, se realizaron con un luxómetro las medidas de la iluminancia en tres puntos de un módulo real orientado al Norte, con un único paramento exterior que presenta una ventana en la parte superior.

Las mediciones se realizaron a las 9 horas y se representan para cada uno de los puntos en las tres gráficas que se muestran en las figuras 1a, b y c.

Este módulo tiene las siguientes dimensiones y características:

Longitud = 7,6 m.

Ancho = 3,25 m.

Altura = 2,82 m.

Altura del plano de trabajo sobre el suelo = 0,7 m.

Altura de ventana = 1,07 m.

Ancho de ventana = 2,77 m.

Espesor del paramento exterior = 0,60 m.

Distancia de los puntos al paramento exterior:

- Punto A a 2,6 m de la fachada.

- Punto B a 4,6 m de la fachada.

- Punto C a 7,6 m de la fachada.

Paramentos interiores de color ocre claro que, junto a estanterías y cuadros, dan una reflectancia media de paramentos interiores de 40 por 100.

El techo es de color blanco y tiene una reflectancia de 70 por 100.

El suelo es de color claro con una reflectancia de 40 por 100.

La ventana dispone de cerco metálico y reja exterior por lo que se decide tomar como factor de marco $Mm = 70$ por 100; tiene un único acristalamiento transparente cuya

transmitancia luminosa τ se estima en 90 por 100.

El mantenimiento es medio optándose por un valor del factor de mantenimiento de $Me = 70$ por 100, al no estar el módulo en zona de mucha contaminación.

Ante la imposibilidad de medir con exactitud la altura del apantallamiento, pues éste es producido por plantas y árboles, se ha estimado con dos valores, uno en situación que se ha denominado de invierno y en la cual los árboles prácticamente no tienen hojas, y otra que se ha denominado de verano, con mayor altura de plantas y con los árboles totalmente cuajado de hojas. Estas situaciones reflejan con bastante fidelidad la situación al comienzo y al fin de las lecturas realizadas en los citados meses.

Las alturas estimadas de apantallamiento son:

	Invierno	Verano
En el punto A	0,1 m	0,2 m
En el punto B	0,4 m	0,6 m
En el punto C	0,8 m	0,95 m

Utilizando el método del F.I.N., se determinan los F.I.N. reales en situaciones de invierno y verano.

Se utilizan para los cálculos las tablas de Hopkinson, R.G. "Lighting" 1963, para luminancia uniforme de la bóveda celeste, obteniéndose los valores teóricos que multiplicados por el coeficiente global de transmisión luminosa (Mt) cuya expresión es:

$$Mt = \tau Me Mm$$

RAQUEL PUENTE
CESAR BEDOYA
JOSE M. DE LAS CASAS
RAFAEL GONZALEZ
JUAN C. KLAINSEK y
F. JAVIER NEILA

Departamento de Construcción y
Tecnología Arquitectónicas E.T.S.
de Arquitectura de Madrid.



produce en cada punto los siguientes resultados:

	F.I.N. real (%)	
	Invierno	Verano
Punto A	1,5631	1,4350
Punto B	0,5896	0,5098
Punto C	0,2689	0,2497

Análisis y comparación de resultados

En el estudio de los datos teóricos, calculados a través del F.I.N., vemos que las iluminancias esperadas para el punto A en el mes de marzo están entre 150 y 280 lx. Para abril, el intervalo está entre 193 y 265 lx y para junio, entre 226 y 280 lx.

En el punto B, los intervalos son: marzo 53 y 79 lx, abril 67 y 80 lx, mayo 69 y 100 lx y junio 81 y 106 lx.

Por último, en el punto C los valores esperados están para marzo entre 26 y 36 lx, en abril entre 33 y 36 lx, en mayo 34 y 46 lx y para junio 39 y 48 lx.

Los datos sacados del laboratorio marcan en el punto A unos límites que son los siguientes:

Marzo: 96 a 215 lx. Valor medio: 59 lx.

Abril: 90 a 235 lx. Valor medio: 160 lx.

Mayo: 90 a 275 lx. Valor medio: 163 lx.

Junio: 24 a 280 lx. Valor medio: 153 lx.

En el punto B los límites son:

Marzo: 30 a 75 lx. Valor medio: 59 lx.

Abril: 25 a 75 lx. Valor medio: 60 lx.

Mayo: 20 a 94 lx. Valor medio: 55 lx.

Junio: 7 a 90 lx. Valor medio: 55 lx.

En el punto C, el intervalo es:

Marzo: 7 a 28 lx. Valor medio: 19 lx.

Para calcular los valores de las iluminancias en cada uno de los puntos, se multiplica (aplicando la

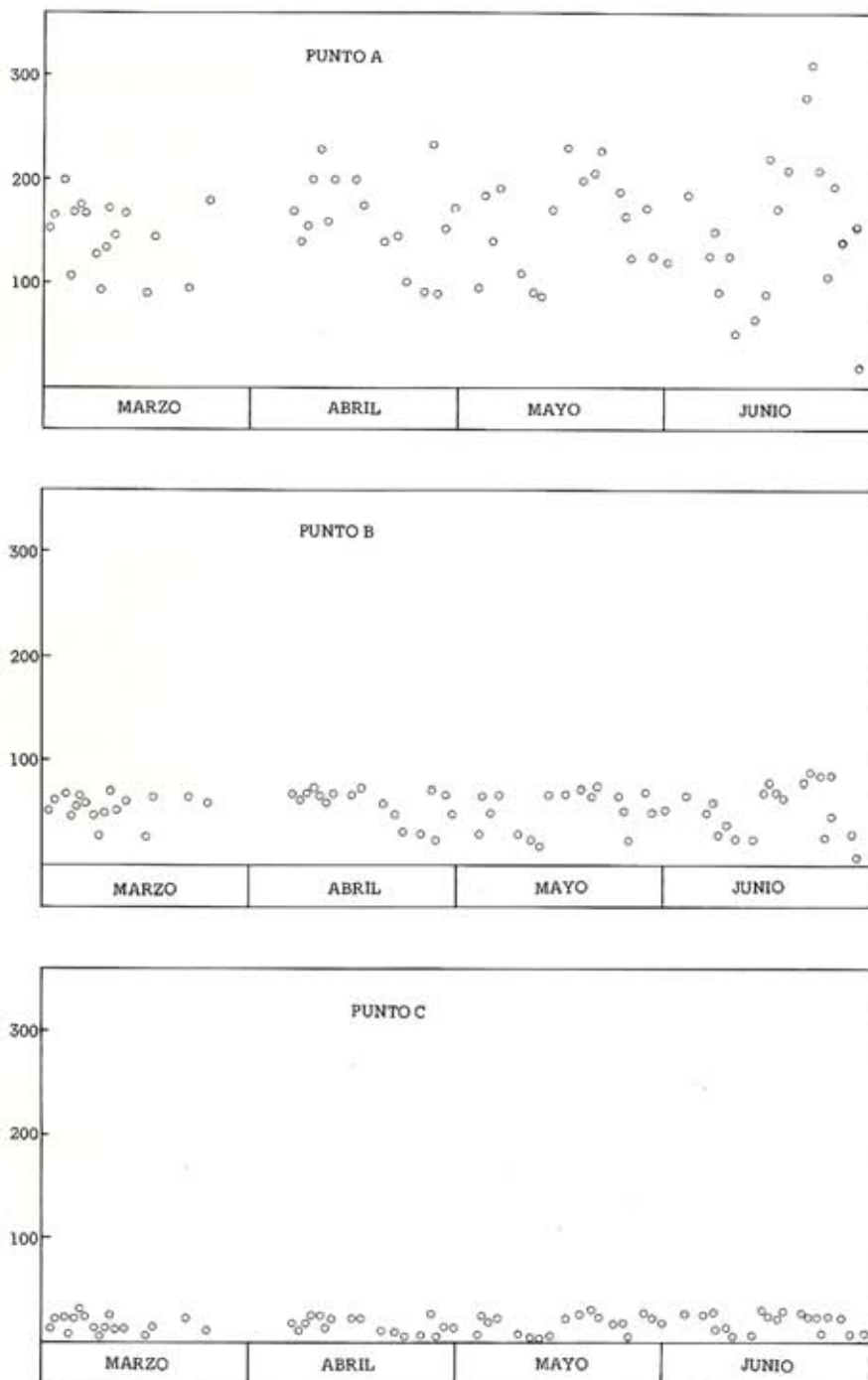


Fig. 1.

definición del F.I.N.) el valor del F.I.N. por la iluminancia en el exterior; ahora bien, con el fin de tener en cuenta la orientación de la ventana, se toma como iluminancia exterior la que se tiene en un plano vertical con la misma orientación que la ventana.

Los valores de las iluminancias

en planos verticales han sido tomados de los resultados obtenidos por J. Juan y A. Cruz del Instituto Daza de Valdés para un plano vertical orientado al Norte, con el fin de poder comparar con los valores de las iluminancias medidas en estos meses con el luxómetro.

Únicamente se tomaron los valo-

Fecha	E_{ex} Norte 9h MG	Punto A		Punto B		Punto C	
		I	V	I	V	I	V
21 Febrero	10453	163	150	62	53	28	26
6 Marzo	12050	188	173	71	61	32	30
21 Marzo	13353	208	192	79	68	36	33
6 Abril	13212	208	190	79	67	36	33
21 Abril	13486	211	193	80	69	36	34
6 Mayo	16247	254	233	96	83	44	41
21 Mayo	16965	265	243	100	86	46	42
6 Junio	17908	280	256	106	91	48	45
21 Junio	15721	245	226	93	81	42	39

	Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	VT*	VR*	VT	VR	VT	VR	VT	VR
Punto A	179	159	200	160	233	163	252	153
Punto B	65	59	73	60	86	55	93	55
Punto C	31	19	35	18	40	20	44	18

* VT: Valor teórico; VR: Valor real.

res correspondientes a las 9 h, por ser ésta la hora de toma diaria de datos en el laboratorio.

En la Tabla I se muestran los resultados de estos cálculos para cada uno de los puntos en situaciones de invierno y verano.

Abril: 6 a 27 lx. Valor medio: 18 lx.

Mayo: 5 a 35 lx. Valor medio: 20 lx.

Junio: 2 a 31 lx. Valor medio: 18 lx.

Comparando resultados se observan las siguientes conclusiones:

En el punto A, se obtienen valores algo inferiores a los esperados para esta época del año, sobre todo en los meses de mayo y junio. Lo mismo puede decirse del punto B y algo similar sucede en el punto C. Se acentúan los meses de mayo y junio, respecto a los valores teóricos previstos. Estas conclusiones se resumen en la Tabla II.

Los motivos de estos descensos creemos que son dos:

—El cambio de hora respecto al Meridiano de Greenwich.

—La climatología tan atípica habida durante mayo y junio.

Se recuerda que precisamente los valores mínimos en los tres puntos se registraron el día 30 de junio y fueron 24 lx en el punto A; 7 lx en el punto B y 2 lx en el punto C.

Otra causa de la diferencia entre los valores teóricos y los reales puede ser el que los apantallamientos, plantas y árboles, sean superiores a los estimados al determinar el F. I.N.

En todo caso, las diferencias son pequeñas y creemos que están dentro de valores aceptables, dados los cambios tan bruscos que durante estos meses se produjeron en las luminancias del cielo; recordemos las grandes tormentas de la pasada primavera.