
MANUAL DE INSTALACIONES

INSTALACIONES PARA SERVICIOS TECNICOS - ILUMINACION



WWW.JUEZDEATLETISMO.COM

Dr. Diego Dadin
ARG



ILUMINACION Y ENERGIA

CRITERIO DE ILUMINACION

ILUMINACION HORIZONTAL (E_h)

El la iliminación, medida en lux, en el plano horizontal y a nivel de suelo, que nos sirve para establecer la adaptación visual del ojo humano, creando y estabilizando una base sobre la cual podrán verse las personas y los objetos.

ILUMINACION VERTICAL (E_v)

Los planos vertivales se usan para simular la caída de luz en el cuerpo de los atletas y objetos. Generalmente, la iluminación vertical detrás de las cámaras se calcula en un plano vertical de 1.5 m a partir de la zona de competencia (orientada detrás de cada cámara). Sin embargo, la altura elegida puede ser diferente para asegurarnos que los atletas que participan puedan ser siempre bien tomados (ej: 2.5 mts en salto en alto y 6 mts en salto con garrocha).

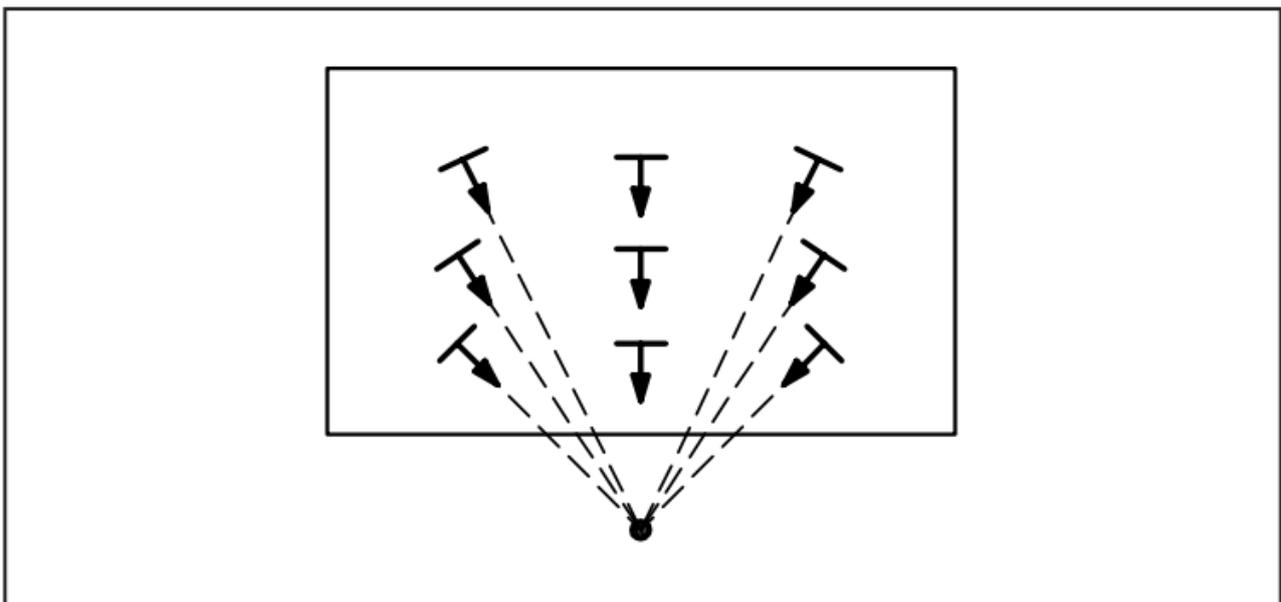


Figure 5.1.2.2.1 – Vertical planes perpendicular to camera axis at each grid point

CAMARAS MOVILES E ILUMINACION VERTICAL

Es común que se distribuyan muchas cámaras en el campo para poder obtener tomas de cerca en cada evento. Sin embargo, cada cámara puede cubrir una pequeña parte de la zona de competencia, por lo que no es necesario realizar cálculos de cada cámara a lo largo de todo el estadio.

En esas situaciones donde hay posicionamientos irrestrictos de cámaras, se recomienda que se calcule la iluminación vertical desde los cuatro costados de la zona de competición para que cada cámara tenga una correcta zona de visualización.

Cuando se utiliza éste tipo de cálculo, la uniformidad entre los cuatro en un punto fijo no puede ser menor a 0.3. Esto nos asegura que sea suficientemente alto para la televisión.

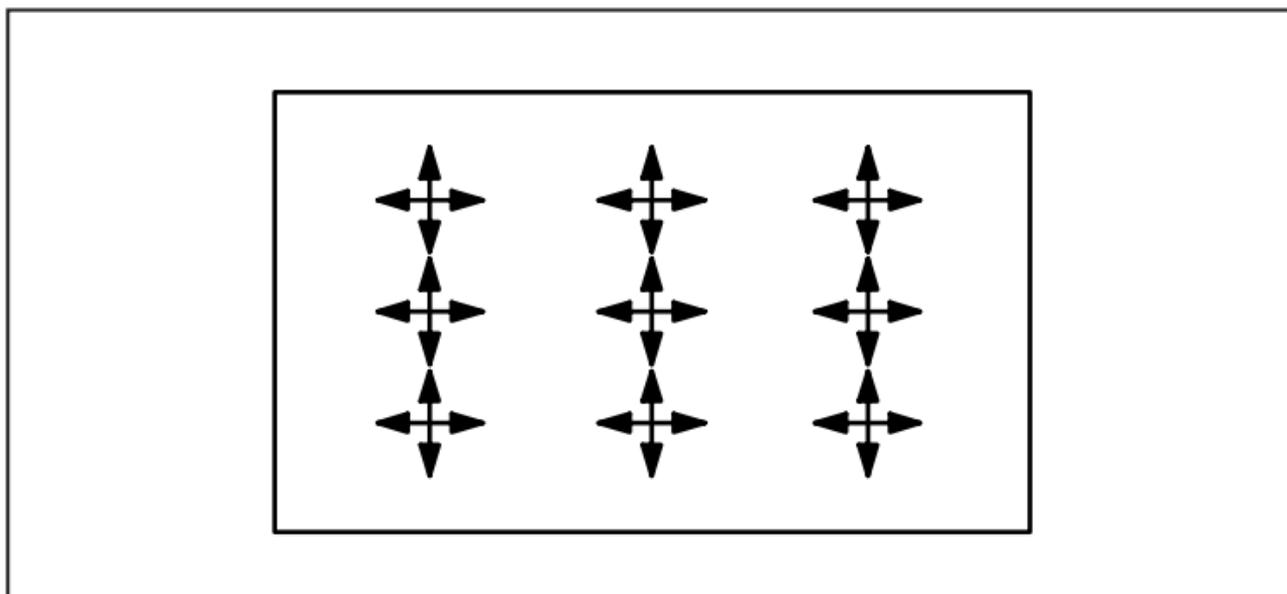


Figure 5.1.2.2.2 – Vertical planes in four orthogonal directions at each grid point

RATIOS

Para asegurarnos que las tomas de tv tengan un correcto balance de brillo, el ratio promedio entre la iluminación vertical y la horizontal, debería estar lo más cerca posible a ser igual, pero nunca puede exceder el ratio de 0.5 a 2 veces.

Para asegurarnos que la reacción de los espectadores pueda ser capturada, si es necesario que las zonas de espectadores adyacentes a la zona de competencia (las primeras 15 filas), deberán estar adecuadamente encendidas. El nivel de la iluminación vertical en esos espectadores no debería ser menor al 25% que el provisto para la zona de competencia.

UNIFORMIDAD EN LA ILUMINACION

Una buena uniformidad en la iluminación es importante para evitar problemas de adaptación tanto de atletas como de espectadores. Si no es adecuada, hay un riesgo que un implemento o un atleta no pueda ser adecuadamente visto desde ciertas posiciones en la zona de competencia.

La uniformidad se expresa en ratios de mínimo y máximo de iluminación (U1) y de mínimo a promedio de iluminancia (U2)

- $U1 = E_{min} / E_{max}$
- $U2 = E_{min} / E_{ave}$

En orden a garantizar una iluminación aceptable en el campo, el gradiente de uniformidad (UG) es calculado en todos y cada uno de los puntos de la cuadrícula espaciados cada 5 mts. El ratio de UG en porcentaje de la iluminancia debería ser concordante al promedio de cada punto adyacente.

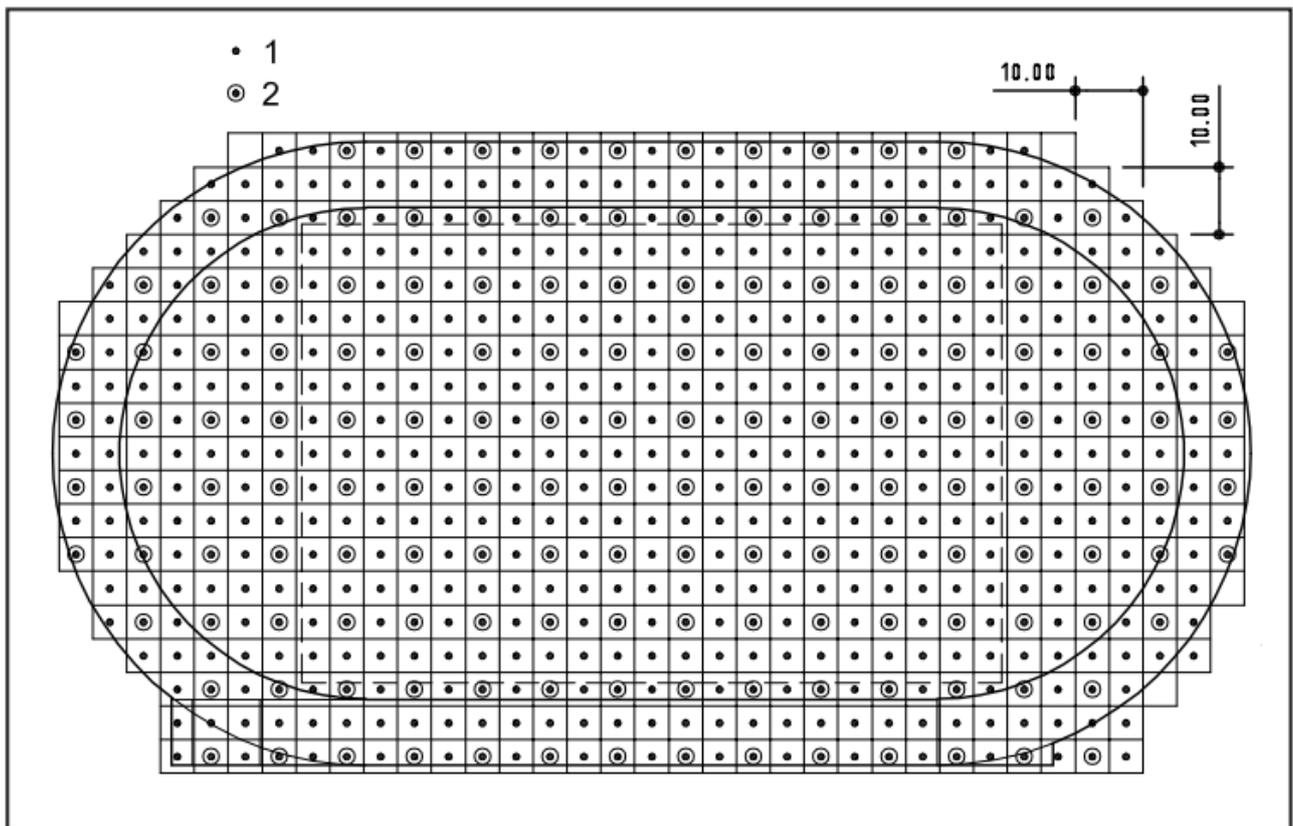


Figure 5.1.2.2 Calculation and measurement grid for the 400 m Standard Track

DESLUMBRAMIENTO

El deslumbramiento o encandilamiento es causado por la diferencia de contrastes entre el brillo directo de las instalaciones de iluminación y el brillo de la superficie de competencia. Cuando el ratio de esos dos brillos es muy alto, puede causar incomodidad o incapacidad visual.

Un método para calcular ello es el definido como “ratio de deslumbramiento” (GR). Va de una escala de 10 (mínimo) a 90 (máximo) y no debería exceder de 50 en cualquier posición de la zona de competencia. El GR puede dar un indicador de potenciales problemas pero tiene un componente subjetivo y basado en la experiencia de las personas.

Como muchas veces, en eventos con lluvia, puede haber reflejos de la luz causados por la iluminación, se recomienda que las luminarias estén ubicadas lo más lejos posible de la superficie sintética que, cuando llueve, suele reflejar la luz en direcciones indeseadas.

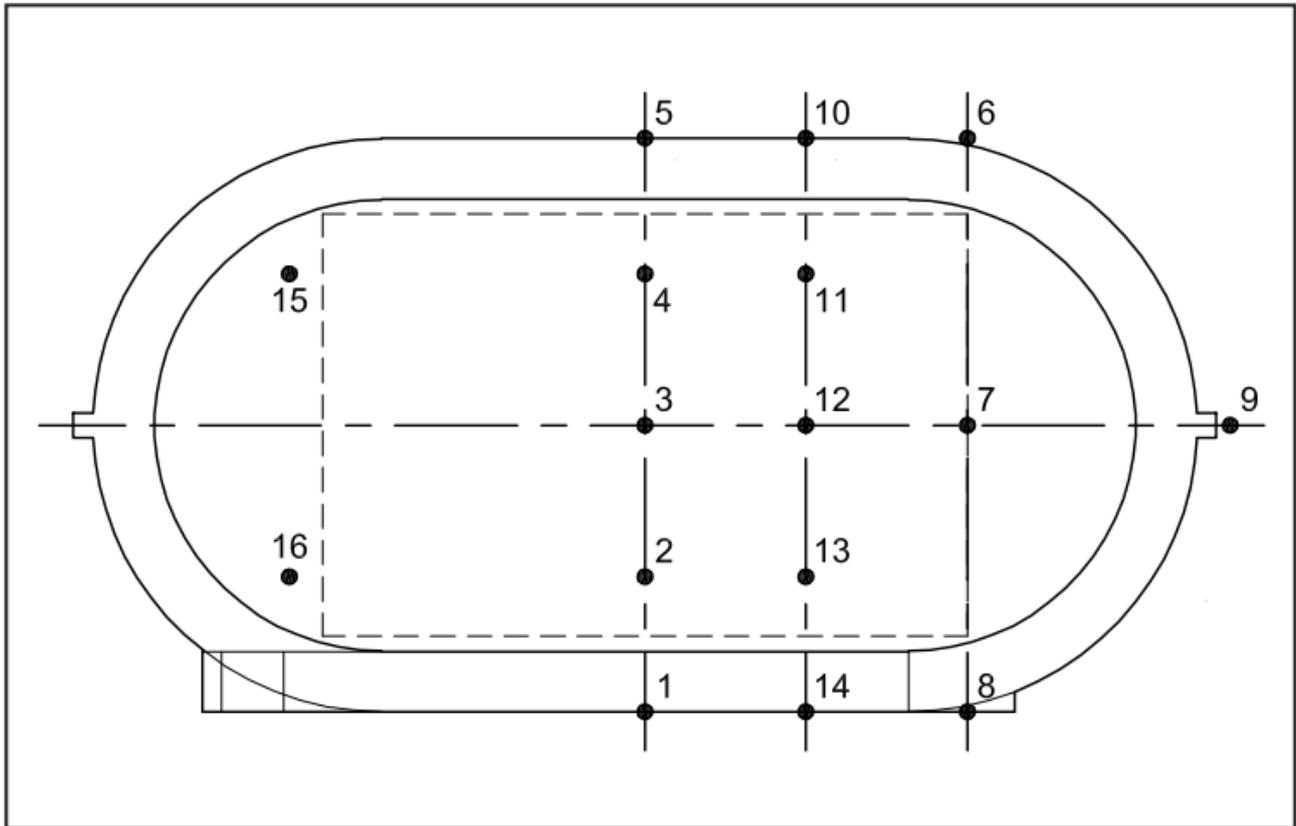


Figure 5.1.2.4 – Observer positions for calculation of glare rating GR

TEMPERATURA DEL COLOR

La temperatura del color (T_k) describe el sentimiento en cuanto cálido o frío (rojo o azul) se siente un tipo de luz y se mide en Kelvin (K)

Un rango agradable de temperatura será de:

- Entre 2000 y 6500 K para instalaciones al aire libre
- Entre 3000 y 6500 K para instalaciones cubiertas

Los sistemas de iluminación que se combinan con la luz del día tienen una temperatura en su color cercana a la diurna. Un sistema de cámaras solamente se podrá adaptar a una temperatura a la vez. Asimismo se prefiere a los fines de la fotografía un balance de luz de día cercano a 5500 K. Para los eventos televisados, se aconseja un rango entre 4000 y 6500 K de la misma temperatura a lo largo de toda la instalación.

Recomendaciones para la iluminación

Cuando las instalaciones se utilizarán solamente para eventos no televisados, será necesaria solamente la iluminación horizontal acorde al nivel de actividad.

Activity Level	Horizontal Illuminance	Uniformity		Colour Properties of Lamps	
	Eh ave. (lux)*	U1 Emin./Emax.	U2 Emin./Eave.	Colour Temperature Tk (K)	Colour Rendering Ra
Recreational & training	75	0.3	0.5**	> 2000	> 20
Club Competitions	200	0.4	0.6	> 4000	≥ 65
National & International Competitions	500	0.5	0.7	> 4000	≥ 80

** Illuminance values are minimum maintained average values ; initial values are 1.25 times higher*
*** When only the track is to be used and the in-field lights are switched off, U2 should be ≥ 0.25*

Glare Rating (GR)	≤ 50
Uniformity Gradient (UG) per 5 m (Only for National and International Competitions)	≤ 20%

Table 5.1.3.1 - Minimum requirements for non-televised events

Para eventos televisados, se requerirá un adecuado balance vertical de iluminación en función de todas las cámaras que tendremos a lo largo del escenario. Si la iluminación vertical no es suficiente, no será posible una buena calidad de transmisión.

Por su parte y con el fin de la seguridad y orientación de los espectadores, en caso de una falla energética masiva, se recomienda mantener una iluminación de emergencia de –al menos- 25 lux en las gradas.

El límite del largo e intensidad de las sombras que causan los atletas, la distribución de la totalidad del flujo instalado, no debería ser mayor al 60% del lado principal de la cámara y no menor al 40% del lado opuesto. El diseño del sistema de iluminación debería estar basado en que la luz venga de –al menos- dos direcciones (iluminación lateral) o –idealmente- desde tantas direcciones como sea posible, para crear una buena visibilidad en todas las direcciones.

Activity Level	Camera Position for Calculation	Vertical Illuminance toward Cameras Ev ave. (lux)*	Minimum Uniformity		Colour Properties of Lamps	
			U1 Emin./Emax.	U2 Emin./Eave.	Colour Temperature Tk (K)	Colour Rendering Ra
National and International Competitions +Emergency TV lighting	Fixed camera	1000	0.4	0.6	> 4000	≥ 80
Competitions of Major International Importance such as World Championships and Olympic Games	Slow motion camera	1800	0.5	0.7	> 5500	≥ 90
	Fixed camera	1400	0.5**	0.7**	> 5500	≥ 90
	Mobile camera	1000	0.3	0.5	> 5500	≥ 90
	Photo Finish camera	2000				
* Illuminance values are minimum maintained average values; initial values are 1.25 times higher						
** For Finish Line cameras U1 and U2 should be ≥ 0.9						

Ev point over 4 Planes (see 5.1.2.2.2.)	≥ 0.3
Eh ave. / Ev ave. (see 5.1.2.2.3.)	≥0.5 and ≤ 2
Ev ave. First Rows of Spectators (see 5.1.2.2.3.) / Ev ave	≥ 0.25
Glare Rating (GR)	≤ 50
Uniformity Gradient (UG) per 5 m	≤ 20%

Table 5.1.3.2 - Minimum requirements for televised events

RECOMENDACIONES DE ILUMINACION

El diseño de la iluminación para la instalación de atletismo debe basarse en las posibilidades de situar reflectores. El sistema de montaje empleado podrían ser mástiles, columnas o la propia estructura del estadio.

En la mayoría de los casos las instalaciones tendrán capacidad limitada de espectadores y debe ser iluminado utilizando el montaje en columnas emplazadas alrededor del perímetro del área de competencia. Donde se usen columnas para darle el soporte a los reflectores, esas columnas deberían estar posicionadas –al menos- a 4 metros desde el final de la pista para prever la obstrucción a los atletas que utilizan la zona de competencia.

Cuando el campo se utiliza para otros deportes (fútbol) a nivel competitivo, será necesario posicionar columnas de manera tal que mantenga buenas condiciones visuales para el portero y los jugadores en las esquinas. El equipamiento de iluminación no deber estar emplazado en una zona de 15° de la línea del arco (para eventos televisados) o de 10° para no televisados.

La altura de la torre debe ser elegida en función de que todas las partes del campo puedan ser iluminadas para cumplir con el standard mínimo requerido en función de la cantidad de cámaras usadas. La altura de las columnas debería ser inicialmente estimada asegurándonos de que el ángulo sostenido al centro de la zona de competencia hasta el centro de la base de la luminaria, no sea inferior a 25°, con lo que nos aseguramos de que ninguna luminaria se direcciones por encima de los 70° de la vertical descendente.

