

Título del trabajo/ Title of paper

Criterios para el diseño de Instalaciones deportivas con LED

Autor/es/ Author/s

Alfonso Saiz Santamaría/Igor Soto Guerricaechevarría

Afiliación/es del autor/es/ Affiliation/s of the author/s

Philips Lighting España y Portugal

Dirección principal/ Mail adress

María de Portugal 1. 28050-Madrid

Teléfono, fax, e-mail de la persona de contacto/
Phone, fax number and e-mail adress of the contact person

alfonso.saiz.santamaria@philips.com 661470760
igor.soto@philips.com 696979187

Tema:

Científico y formación es aspectos generales de la iluminación

Con el fin de mantener un misma identidad gráfica en el soporte digital, CD Rom o memoria USB, que se va a editar con motivo del Simposium Nacional de Alumbrado, les rogamos mantengan los márgenes de página, así como los estilos y tamaños de letra que ya vienen preestablecidos en esta plantilla. Así mismo, los datos, la clasificación y el contenido tienen que mantenerse acorde con el abstract aprobado. Una vez tengan el proyecto finalizado, nos lo deberán enviar por correo electrónico a la dirección cei.secretaria@ceisp.com

Please, write your papers in word format in the attached pattern.

We beg you to follow the format of the papers established in this pattern related to margins, type and size of letters, in order to make a CD Rom or pen drive edition without differences among the papers edited. Likewise, the data, classification and content must be kept in line with the approved abstract.

Once you have written your paper please send it by e-mail to:

cei.secretaria@ceisp.com

Hace ya algún tiempo, a raíz de la evolución de los proyectores con tecnología LED, venimos observando el interés por parte de varios prescriptores de **instalaciones deportivas no profesionales** por contar con cálculos tipo así como de una guía que refleje ideas generales de los requerimientos necesarios para algunas de las **disciplinas deportivas más comunes a nivel Nacional con tecnología Led**.

Para ellos hemos realizado una primera selección de disciplinas y niveles tanto para **interior como para exterior** y se han desarrollado **estudios** para las distintas categorías. Hablamos siempre dentro de los **requerimientos no televisados**

Así mismo hay que remarcar que una **guía de este tipo ha de ser viva**, ya que la evolución de la tecnología led es mucho más rápida de lo que estamos acostumbrados, y los valores reflejados en la guía se podrían quedarse obsoletos en poco tiempo.



Normativas



Es importante señalar que hay disciplinas en las que las normas puede presentar algunas carencias (por omisión) que deben de ser contempladas por la persona que realiza el diseño de iluminación.

Un ejemplo de esto bastante común podría ser el caso de frontón. Donde no se aplican unos requerimientos de ningún tipo sobre las paredes contra las que se realiza el juego.

Otras normativas como la del **Protección del Cielo Nocturno** (p. ejemplo en Cataluña y Andalucía) exigen unos valores máximos de contaminación conjuntamente con unas Temperaturas de color específicas.

Ejemplos



Iluminación de un campo de fútbol

Dado que el fútbol recreativo se suele jugar por la noche después del trabajo, una iluminación efectiva maximiza las oportunidades para que las personas participen en el juego.

Aunque el nivel de iluminación será obviamente inferior que en el caso de partidos televisados, la calidad de la iluminación debe seguir siendo alta en términos de uniformidad, comodidad visual y limitación de la luz molesta, especialmente en el caso de áreas residenciales donde suelen estar ubicadas las instalaciones deportivas.

Estos tipos de instalaciones generalmente serán independientes, en áreas residenciales, con un acceso reducido o sin él. La iluminación de eventos no televisados se debe planificar de modo que la superficie horizontal del campo se pueda iluminar uniformemente con independencia de la disposición de postes elegida.

Los postes deben estar colocados fuera de la dirección normal de visión de los jugadores con respecto a su alineación con ambas líneas de gol y líneas de banda.

Fuente: Society of Light and Lighting UK

Requisitos de EN12193 (NIDE)

		Clase		
		I	II	III
Iluminancia horizontal	E_h lux	100	200	75
	$U_{\text{hor}} E_h$	0,7	0,6	0,5
CRI	min	90	90	95
	max	60	60	20

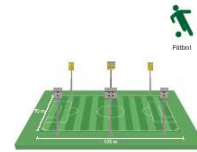
Requisitos de EN12193 (NIDE)

		Clase		
		I	II	III
Iluminancia horizontal	E_h lux	100	200	75
	$U_{\text{hor}} E_h$	0,7	0,6	0,5
CRI	min	90	90	95
	max	60	60	20

16 PerfectPlay - deportes recreativos

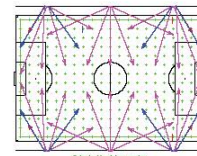
FÚTBOL CLASE I

EN 12193: E_h media ≥ 500 lux; Emf/Em $\geq 0,7$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	6x4 * h=16m-18m
Proyecciones	42 * OptiVision gen2 LED 104W
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 55
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 55
Potencia total instalada kW	5510
Em	500 lux
Uo	0,72
Ra	>70
GR (máx)	478
ULR	4%
Fm	0,9



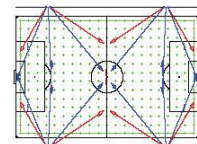
FÚTBOL CLASE II

EN 12193: E_h media ≥ 200 lux; Emf/Em $\geq 0,5$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	4x4 * h=16m-18m
Proyecciones	20 * OptiVision gen2 LED 104W
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 A_HB/30
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 55
Potencia total instalada kW	2030
Em	200 lux
Uo	0,68
Ra	>70
GR (máx)	471
ULR	6%
Fm	0,9



PerfectPlay - deportes recreativos 17

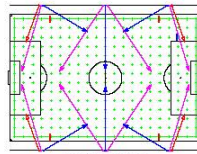
FÚTBOL CLASE II

EN 12193: E_h media ≥ 200 lux; Emf/Em $\geq 0,5$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	6x4 * h=16m
Proyecciones	18 * OptiVision gen2 LED 104W
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 A_HB/30
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 55
Potencia total instalada kW	2365
Em	221
Uo	0,64
Ra	>70
GR (máx)	468
ULR	4%
Fm	0,9



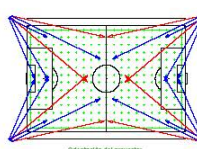
FÚTBOL CLASE II

EN 12193: E_h media ≥ 200 lux; Emf/Em $\geq 0,5$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	4x4 * h=20m-27m
Proyecciones	24 * OptiVision gen2 LED 104W
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 55
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 55
Potencia total instalada kW	3154
Em	227
Uo	0,77
Ra	>70
GR (máx)	457
ULR	6%
Fm	0,9



18 PerfectPlay - deportes recreativos

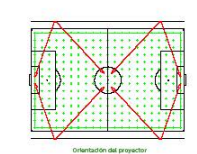
FÚTBOL CLASE III

EN 12193: E_h media ≥ 75 lux; Emf/Em $\geq 0,5$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	4x4 * h=16m
Proyecciones	8 * OptiVision gen2 LED 104W
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 A_HB/30
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75 55
Potencia total instalada kW	831
Em	645
Uo	0,67
Ra	>70
GR (máx)	474
ULR	2%
Fm	0,9



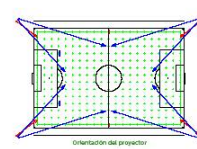
FÚTBOL CLASE III

EN 12193: E_h media ≥ 75 lux; Emf/Em $\geq 0,5$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	4x4 * h=25m
Proyecciones	12 * OptiVision gen2 LED 104W
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K A_HB 14LED/90/75
Modelo proyector	BWP25 OUT T35 50K 14LED/90/75
Potencia total instalada kW	1279
Em	114
Uo	0,6
Ra	>70
GR (máx)	463
ULR	6%
Fm	0,9



PerfectPlay - deportes recreativos 19



Iluminación de un campo de hockey

Cada vez interesa más utilizar las instalaciones de hockey en exterior durante un largo periodo de tiempo cada día, lo que exige habitualmente el uso de iluminación artificial. Por una parte, esto maximiza el valor de la inversión en un campo de césped artificial a causa de los periodos de uso más prolongados para entrenamiento nocturno o partidos locales. Por otra parte, permite celebrar partidos de competición internacionales por la noche cuando los espectadores tienen mayor posibilidad de asistir y en algunos climas, cuando hace más fresco.

Una buena iluminación es esencial para deportes como el hockey, donde se espera que los jugadores reaccionen rápidamente con una pelota pequeña en rápido movimiento. Esto requiere una distribución uniforme de la luz y una temperatura de color que coincida con la de la luz diurna.

En el caso de partidos no televisados, la luminancia horizontal del campo se considera como el plano de referencia de este. Este enfoque en la práctica ofrecerá una luminancia suficiente para que los jugadores se vean y para que la pelota se vea con claridad. Para eventos de clase I, II, III es importante que los niveles de luz sean uniformes en todo el campo, así como en un perímetro de 1,5 metros alrededor del campo de juego.

Fuente: Necesidades de iluminación de la FIH

Requisitos de EN12193

Requisito	Clase	Clase	
		I	II
Luminancia horizontal	$E_{h,cr}$	500	200
	$U_{h,cr}$	0,7	0,7
GR		50	50
Fa		60	60

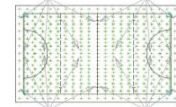
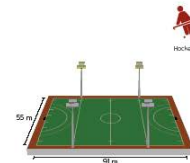
HOCKEY CLASE II

EN 12193: Eh media ≥ 200 lux; Emh/Em $\geq 0,6$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	4 ud * 1x16,17m
Proyectores	20 * OptiVision gen2 LED 104W
Modelo proyector	BVPS2-OUT T35 50K H4EDP90/757 A-H6/30
Potencia total instalada	BVPS2-OUT T35 50K H4EDP90/757 58
Em	248 lux
Uo	0,72
Fa	70
GR (max)	47,8
ULR	0%
FaH	0,9



Orientación del proyector



Hockey

Iluminación de una pista de pádel exterior

Una iluminación de calidad es esencial en deportes como el pádel donde los jugadores actúan con rapidez en un espacio reducido ante bolas rápidas y con distintos tipos de balces que deben ser calculados de forma muy rápida e intuitiva.

El objetivo fundamental en la iluminación de una pista de pádel es garantizar una buena visibilidad permitiendo a los jugadores y los espectadores seguir el progreso de un juego.

La creación de una buena visibilidad requiere generar un contraste entre los objetos y los fondos, así como buenos niveles de iluminación y distribución de la luz en toda la superficie de juego y distribución de la luz en toda la superficie de la pista, ya que el juego

se desarrolla no solo en las superficies horizontales sino también en las verticales. (Uniformidad)

Se recomienda la instalación de los proyectores fuera de la superficie de la pista para evitar, en la medida de lo posible, deslumbramientos y destellos en el juego aéreo característico en este deporte. (globos, bandejas, etc.) El control de la luminancia en el techo situado sobre la pista debe reducirse al mínimo.

Requisitos (NIDE)

Requisito	Clase	Clase		R
		I	II	
Luminancia horizontal	$E_{h,cr}$	500	300	200
	$U_{h,cr}$	0,7	0,7	0,5
GR		50	50	55



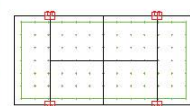
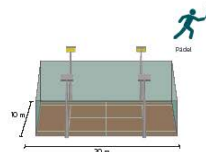
PÁDEL CLASE I

EN 12193: Eh media ≥ 500 lux; Emh/Em $\geq 0,7$
ClearFlood Large



Especificaciones: ClearFlood Large

Columnas	4 ud * 1x7m
Proyectores	8 * ClearFlood Large 235 W
Modelo proyector	BVPS60 62 30K
Potencia total instalada	188 kW
Em	508 lux
Uo	0,7
GR (max)	26
ULR	0%
FaH	0,9



Orientación del proyector



Pádel

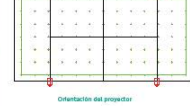
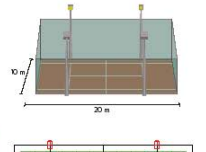
PÁDEL CLASE I

EN 12193: Eh media ≥ 500 lux; Emh/Em $\geq 0,7$
ClearFlood Large



Especificaciones: ClearFlood Large

Columnas	4 ud * 1x7m
Proyectores	4 * ClearFlood Large 468 W
Modelo proyector	BVPS60 62 60K
Potencia total instalada	195 kW
Em	533 lux
Uo	0,72
GR (max)	24
ULR	0%
FaH	0,9



Orientación del proyector



Pádel



Iluminación de una pista de tenis exterior

Cuando se ilumina una pista de tenis, el objetivo es garantizar una buena visibilidad que permita seguir el progreso del partido tanto a jugadores como a espectadores. La bola, con independencia de su ubicación y velocidad, debe ser siempre claramente visible.

Para conseguir una buena visibilidad es necesario crear un contraste suficiente entre los objetos y el fondo, unos buenos niveles de iluminación y una distribución pareja de la luz en la superficie de juego (uniformidad), así como reducir el deslumbramiento.

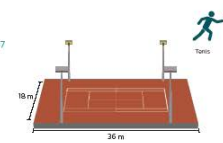
Fuente: Necesidades de iluminación de la ITF

Requisitos de EN12193 (NIDE)

Tipo y Clase de Iluminación	Clase		
	I	II	III
Iluminación horizontal	100	200	200
Uniformidad $U_{0,5}$	0,7	0,7	0,6
GR	30	30	16
Pa	30	60	20

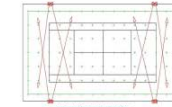
TENIS CLASE I

EN 12193: Eh media ≥ 500 lux; EmH/Em $\geq 0,7$
OptiVision LED gen2



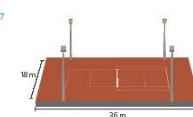
Especificaciones OptiVision LED

Columnas	4 x 4 * h=6m
Proyección	8° OptiVision gen2 LED D34W
Módulo proyector	BVP16-OUT T35 50K HLED190/757 A-IMB30
Potencia total instalada kW	7,01 kW
Em	665 lux
Uo	0,7
Pa	> 70
GR (max)	410
ULR	1%
Fm	0,9



TENIS CLASE II

EN 12193: Eh media ≥ 300 lux; EmH/Em $\geq 0,7$
OptiVision LED gen2



Especificaciones OptiVision LED

Columnas	4 x 4 * h=6m
Proyección	4° OptiVision gen2 LED D34W
Módulo proyector	BVP16-OUT T35 50K HLED190/757 A-IMB30
Potencia total instalada kW	3,50 kW
Em	244 lux
Uo	0,7
Pa	> 70
GR (max)	40,5
ULR	1%
Fm	0,9



Iluminación de un campo de rugby

El alumbrado debe proporcionar una iluminación uniforme en todo el campo, adecuada al tipo de competición. También debe garantizar sea visible el vuelo completo de la pelota, además de permitir ver bien a los jugadores, a los árbitros y a los espectadores. En el caso de competiciones, los requisitos de iluminación probablemente vendrán dictados por las necesidades de visión de los espectadores, que a su vez están relacionadas con las condiciones de visión y con el aforo del recinto deportivo. Para los campos y estadios de rugby pueden ser adecuados diversos sistemas de iluminación. En la asignación de cualquier sistema de iluminación, se debe tener en cuenta la reducción de la obstrucción visual del evento para los espectadores siempre que sea posible.

Se deben extremar las precauciones para asegurarse de no arrojear sombras sobre el campo desde proyectores situados detrás de las gradas superiores. Se permite colocar postes alineados o cerca de la línea de puntuación dado que los postes situados cerca de esta línea permiten reducir las sombras de los postes de gol altos.

Fuente: Society of Light and Lighting UK

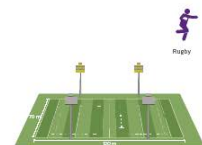
Requisitos de EN12193

Tipo y Clase de Iluminación	Clase		
	I	II	III
Iluminación horizontal	100	200	75
Uniformidad $U_{0,5}$	0,7	0,6	0,5
GR	30	30	16
Pa	30	60	20



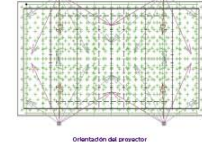
RUGBY CLASE II

EN 12193: Eh media ≥ 200 lux; EmH/Em $\geq 0,6$
OptiVision LED gen2



Especificaciones OptiVision LED gen2

Columnas	4 x 4 * h=23,24m
Proyector	24° OptiVision gen2 LED D34W
Tipo de proyector	BVP16-OUT T35 50K HLED190/757 A-IMB30 BVP16-OUT T35 50K HLED190/757 S6 BVP16-OUT T35 50K HLED190/757 S6
Potencia del sistema kW	26,70 kW
Eh med	222 lux
EmH/EmH	0,65
Pa	> 70
GR Max	47
ULR	1%
MF	0,9





Iluminación de una pista de atletismo

A la hora de iluminar una pista de atletismo, el objetivo consiste en garantizar una buena visibilidad para los atletas, los jueces de la prueba y los representantes de los equipos vean claramente todo lo que sucede en el área de competición o de entrenamiento, para que puedan rendir al máximo o tomar decisiones precisas.

Los espectadores deben poder seguir la ejecución de los atletas y el resto de la acción en un entorno agradable, deben poder ver no solo el área del campo, sino además su entorno más próximo. La iluminación también debe permitir a los espectadores entrar y salir de las instalaciones deportivas de forma segura.

Si las instalaciones de atletismo se van a utilizar para actividades no televisadas, solo es necesario proporcionar una iluminación horizontal adecuada para el nivel de actividad requerido.

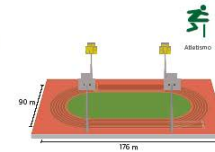
Fuente: Necesidades de iluminación de la IAAF

Requerimientos de EN12193

Métrica	Clase		
	I	II	III
Iluminancia horizontal $E_{h,av}$	100	200	100
GR	0.7	0.5	0.5
Pa	50	55	55
Pa	60	60	20

ATLETISMO CLASE II

EN 12193: Eh media ≥ 200 lux; Emin/Em $\geq 0,5$
OptiVision LED gen2



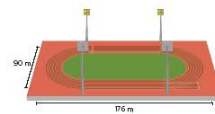
Especificaciones: OptiVision LED gen2

Problema	4 x 4' h=25-26m
Proyector	27' OptiVision gen2 LED 110kW
Tipo de proyector	BIPOLAR OUT T35 50K 14.6EIP90/75'A_HB/30
Potencia del sistema	42.08 kW
Eh media	2026 lux
Emin/Emed	0.54
Pa	> 70
GR Max	46.2
ULR	5%
MF	0.9



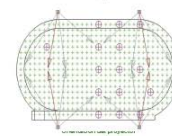
ATLETISMO CLASE III

EN 12193: Eh media ≥ 100 lux; Emin/Em $\geq 0,5$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Problema	4 x 4' h=25
Proyector	6' OptiVision gen2 LED 60kW
Tipo de proyector	BIPOLAR OUT T35 50K 14.6EIP90/75'A_HB/30
Potencia del sistema	2103 kW
Eh media	1026 lux
Emin/Emed	0.54
Pa	> 70
GR Max	45.9
ULR	5%
MF	0.9



Iluminación de un campo de golf

Los marcadores de distancia deben ser claramente visibles y el jugador debe poder seguir el vuelo de la pelota. Aunque las áreas de salida requieren una iluminación independiente, debe haber iluminación general en toda la extensión del campo de golf.

Para iluminar campos de golf se han utilizado principalmente sistemas de iluminación de gama alta. Este tipo de sistema utiliza proyectores de alta potencia detrás de los lugares de salida con ángulos de elevación elevados para lograr una iluminación vertical adecuada en cada área objetivo.

Las alturas de montaje tendrán una influencia poco significativa sobre la iluminación resultante de los marcadores de distancia y, dado que el deslumbramiento a los golfistas no será un factor influyente, se pueden utilizar alturas de montaje bajas.

El deslumbramiento en el vecindario circundante es probable desde las direcciones de visión hacia los lugares de salida en la dirección de juego. Un apantallamiento natural o un cuidadoso emplazamiento del campo de golf serán la solución más práctica para reducir el deslumbramiento directo.

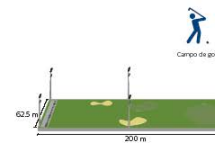
Fuente: Society of Light and Lighting UK

Requisitos de EN12193 DRIVING RANGE

Métrica	Clase	
	I	II
Iluminancia horizontal	$E_{h,av}$	100
	$E_{h,min}$	0.8
Iluminancia vertical en marcadores de distancia	$E_{v,av}$	50
Pa		20

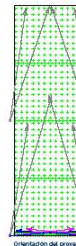
GOLF DRIVING RANGE

EN12193: Eh media ≥ 100 lux
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Problema	4 x 20 m
Proyector	5 x OptiVision LED gen2 160 kW
Tipo de proyector	200°POLAR OUT T35 50K 17.14.6EIP90/54
Potencia del sistema	800 kW
Eh media	DRIVING RANGE 416
Emin/Emed	> 0.4
Eh vertical	> 50 lux
Pa	> 70
ULR	0%
MF	0.9



Iluminación de una pista de baloncesto

Las pistas diseñadas para polideportivos deben garantizar que la iluminación propuesta tenga en cuenta las necesidades de los distintos deportes que se van a jugar. Se deben extremar las precauciones para garantizar que el diseño de iluminación produzca la uniformidad de la iluminación requerida y que se minimicen el deslumbramiento y la contaminación lumínica.

Se debe tener cuidado a la hora de distribuir la iluminación del modo más uniforme posible en la pista, la capacidad de iluminación debe poder ajustarse según los requisitos y cuando sea aplicable en función de la competición que se celebre.

Fuente: Society of Light and Lighting UK

Requisitos de EN12193

Iluminancia horizontal	$E_{h, \text{min}}/E_{h, \text{max}}$	Clase		
		I	II	III
$E_{h, \text{min}}$	0,7	0,6	0,5	
GR	30	30	35	
Pa	60	60	20	

Si las pistas se van a utilizar por la tarde y por la noche, podría ser aconsejable prever un sistema de alumbrado por proyección con tonos de iluminación positivamente con luz dirigida hacia la línea media de tiro libre, esto evitará problemas de deslumbramiento a los jugadores desde las bandadas.



PerfectPlay - deportes recreativos

Iluminación de una pista polideportiva

Las pistas diseñadas para polideportivos deben garantizar que la iluminación propuesta tenga en cuenta las necesidades de los distintos deportes que se van a jugar. Se deben extremar las precauciones para garantizar que el diseño de iluminación produzca la uniformidad de la iluminación requerida y que se minimicen el deslumbramiento y la contaminación lumínica.

Se debe tener cuidado a la hora de distribuir la iluminación del modo más uniforme posible en la pista, la capacidad de iluminación debe poder ajustarse según los requisitos y cuando sea aplicable en función de la competición que se celebre.

Fuente: Society of Light and Lighting UK

Requisitos de EN12193 (NIDE)

Pista Polideportiva Exterior	$E_{h, \text{min}}/E_{h, \text{max}}$	Clase		
		I	II	III
$E_{h, \text{min}}$	0,7	0,6	0,5	
GR	30	30	35	
Pa	60	60	20	

Si las pistas se van a utilizar por la tarde y por la noche, podría ser aconsejable prever un sistema de alumbrado por proyección con tonos de iluminación positivamente con luz dirigida hacia la línea media de tiro libre, esto evitará problemas de deslumbramiento a los jugadores desde las bandadas.



PerfectPlay - deportes recreativos

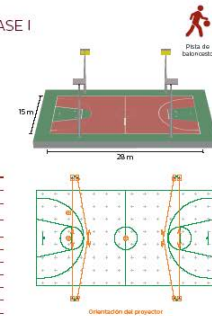
PISTA DE BALONCESTO CLASE I

EN12193: $E_{h, \text{med}} > 500 \text{ lux}$
ClearFlood Large



Especificaciones: ClearFlood Large

Pistas	4 x 8 m
Proyector	8 x ClearFlood Large 540 W
Tipo de proyector	BV061 BECO6A/707 OFA12
Potencia del sistema	4320 W
$E_{h, \text{med}}$	$> 500 \text{ lux}$
Embr/Emed	$> 0,7$
Pa	> 70
GR Max	378
ULR	0%
MF	0,9



Pista de baloncesto

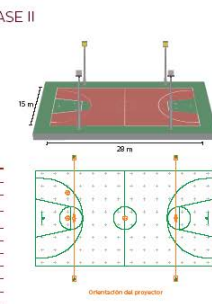
PISTA DE BALONCESTO CLASE II

EN12193: $E_{h, \text{med}} > 200 \text{ lux}$
ClearFlood Large



Especificaciones: ClearFlood Large

Pistas	4 x 8 m
Proyector	4 x ClearFlood Large 433 W
Tipo de proyector	BV061 BECO6A/707 OFA12
Potencia del sistema	1732 W
$E_{h, \text{med}}$	$> 200 \text{ lux}$
Embr/Emed	$> 0,7$
Pa	> 70
GR Max	378
ULR	0%
MF	0,9



PerfectPlay - deportes recreativos 39

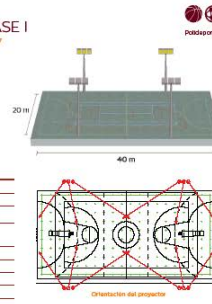
PISTA POLIDEPORTIVA CLASE I

EN 12193: $E_{h, \text{media}} \geq 500 \text{ lux}$; Embr/Em $\geq 0,7$
OptiVision LED gen2



Especificaciones: OptiVision LED gen2

Columnas	4 x 4 x 10 m
Proyección	12° OptiVision gen2 LED 180W
Módulo proyector	BV061 GLEF T35 50K H4,ED1150/757 A-WB/30
Potencia total instalada	1032 W
Em	655 lux
Uo	0,72
Pa	> 70
GR (max)	36
ULR	0%
Pa	0,9



Polideportivo

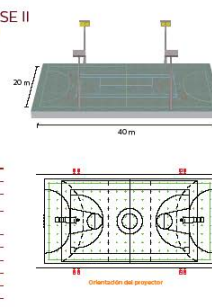
PISTA POLIDEPORTIVA CLASE II

EN 12193: $E_{h, \text{media}} \geq 200 \text{ lux}$; Embr/Em $\geq 0,6$
ClearFlood Large



Especificaciones: ClearFlood Large

Columnas	4 x 4 x 10 m
Proyección	8° ClearFlood Large LED 888W
Módulo proyector	BV061 50K H4,ED1150/757 A-WB/30
Potencia total instalada	3504 W
Em	263 lux
Uo	0,75
Pa	> 70
GR (max)	418
ULR	0%
Pa	0,9



PerfectPlay - deportes recreativos 43



Iluminación de una pista de pádel en interior

Cuando se ilumina una pista de tenis y pádel, el objetivo es garantizar una buena visibilidad que permita seguir el progreso del partido tanto a jugadores como a espectadores. La bola, con independencia de su ubicación y velocidad, debe ser siempre claramente visible. Para conseguir una buena visibilidad es necesario crear un contraste suficiente entre los objetos y el fondo, buenos niveles de iluminación y una distribución de la luz en la superficie de juego (uniformidad).

Recomendamos el uso de proyectores que se montan en paralelo a las líneas de banda y fuera del área de juego principal. No se debe colocar ningún proyector en la zona del techo que está directamente sobre el área limitada por el rectángulo del área marcada extendida hacia toda la profundidad del recorrido detrás de las líneas de base.

Las superficies internas de las pistas de interior pueden contribuir a hacer que la pelota resulte más visible. No obstante, una elección adecuada de color y reflectancia también puede contribuir a la calidad percibida de la instalación de iluminación. Es preferible utilizar como colores de fondo el azul o el verde y debe ser lo más uniforme posible.

Fuente: Necesidades de Iluminación de la ITF

Requisitos (NIDE)

Tarea y Pista Interior	Clase			
	I	II	III	
Iluminancia horizontal	$E_{h,av}$	750	500	300
	$U_0 E_{h,av}$	0,7	0,7	0,5

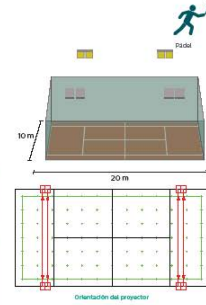
PÁDEL CLASE I

En media ≥ 750 lux; $E_{min}/E_{m} \geq 0,7$
ClearFlood Large



Especificaciones ClearFlood Large

Columnas	4x0°/7m
Proyectores	8° ClearFlood Tempo Large 283 W
Módulo proyector	BIP083 GMP12 30K
Potencia total instalada	3 kW
Em	750 lux
U ₀	0,7
GR (max)	26
ULR	0%
F _h	0,9



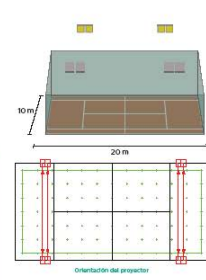
PÁDEL CLASE II

En media ≥ 500 lux; $E_{min}/E_{m} \geq 0,7$
ClearFlood Large



Especificaciones ClearFlood Large

Columnas	4x0°/7m
Proyectores	8° ClearFlood Large 235w
Módulo proyector	BIP060 G2 30K
Potencia total instalada	1,89 kW
Em	500 lux
U ₀	0,7
GR (max)	26
ULR	0%
F _h	0,9



Iluminación de una pista de tenis en interior

Cuando se ilumina una pista de tenis y pádel, el objetivo es garantizar una buena visibilidad que permita seguir el progreso del partido tanto a jugadores como a espectadores. La bola, con independencia de su ubicación y velocidad, debe ser siempre claramente visible. Para conseguir una buena visibilidad es necesario crear un contraste suficiente entre los objetos y el fondo, buenos niveles de iluminación y una distribución pareja de la luz en la superficie de juego (uniformidad).

Recomendamos el uso de proyectores que se montan en paralelo a las líneas de banda y fuera del área de juego principal. No se debe colocar ningún proyector en la zona del techo que está directamente sobre el área limitada por el rectángulo del área marcada extendida hacia toda la profundidad del recorrido detrás de las líneas de base.

Las superficies internas de las pistas de interior pueden contribuir a hacer que la pelota resulte más visible. No obstante, una elección adecuada de color y reflectancia también puede contribuir a la calidad percibida de la instalación de iluminación. Es preferible utilizar como colores de fondo el azul o el verde y debe ser lo más uniforme posible.

Fuente: Necesidades de Iluminación de la ITF

Requisitos (NIDE)

Tarea y Pista Interior	Clase			
	I	II	III	
Iluminancia horizontal	$E_{h,av}$	750	500	300
	$U_0 E_{h,av}$	0,7	0,7	0,5
R _h	Mín	20	60	60

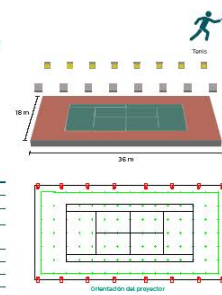
TENIS CLASE I

EN 12193: En media ≥ 750 lux; $E_{min}/E_{m} \geq 0,7$
ClearFlood Large



Especificaciones ClearFlood Large

Columnas	2 líneas a 7m de altura
Proyectores	10° ClearFlood Large LED 433W
Módulo proyector	BIP061 68A: 14E00/740 ó 717 DA
Potencia total instalada	8,79 kW
Em	750 lux
U ₀	0,7
R _h	> 10
ULR	0%
F _h	0,9



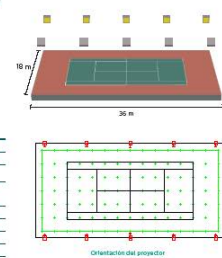
TENIS CLASE II

EN 12193: En media ≥ 500 lux; $E_{min}/E_{m} \geq 0,7$
ClearFlood Large



Especificaciones ClearFlood Large

Columnas	2 líneas a 7m de altura
Proyectores	10° ClearFlood Large LED 549W
Módulo proyector	BIP061 168A: 14E00/740 ó 717 DA
Potencia total instalada	5,40 kW
Em	500 lux
U ₀	0,7
R _h	> 10
ULR	0%
F _h	0,9





Iluminación de una piscina

El principal requisito consiste en garantizar la seguridad de los usuarios ofreciendo una adecuada iluminación y control de la reflexión sobre la superficie del agua. El control de la reflexión en la superficie es particularmente importante para permitir que el personal se pueda hacer cargo de los nadadores con dificultades en la piscina. Teniendo en cuenta la naturaleza compleja del diseño de la piscina y las limitaciones sobre la posición de los proyectores, es importante que la iluminación se planifique en las primeras etapas del diseño de la piscina.

La imagen reflejada de un proyector en el agua aumenta con el ángulo de incidencia. Cuando este ángulo supera los 70° las reflexiones pueden impedir que otros usuarios y encargados de la piscina vean al nadador. Por tanto se debe tener cuidado a la hora de colocar los proyectores respecto a la dirección de visión principal de los socorristas.

Fuente: Society of Light and Lighting UK

Requisitos EN12193

Baterías horizontales	Clase		
	I	II	III
E_{av}	300	300	300
E_{min}	0,7	0,7	0,5
U_{a}	80	60	20

PISCINA CLASE I

EN12193: Eh med > 500 lux
ClearFlood Large

Especificaciones: ClearFlood Large

Instalación: 2 líneas a 7 m

Proyector: 22 x ClearFlood Large 488 W

Tipo de proyector: BVP651 HEC066A/757 OFA32

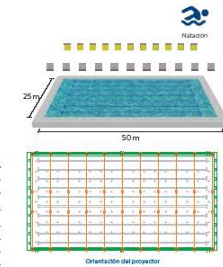
Potencia del sistema: 1074 W

Eh med: > 500 lux

Entry Beam: > 0,7

Ua: > 70

MF: 0,8



PISCINA CLASE II

EN12193: Eh med > 300 lux
ClearFlood Large

Especificaciones: ClearFlood Large

Instalación: 2 líneas a 7 m

Proyector: 14 x ClearFlood Large 488 W

Tipo de proyector: BVP651 HEC066A/757 OFA32

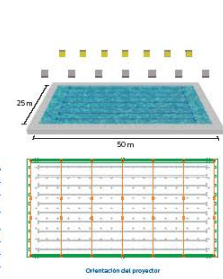
Potencia del sistema: 683 W

Eh med: > 300 lux

Entry Beam: > 0,7

Ua: > 70

MF: 0,8



Merece una especial atención la ubicación de luminarias para evitar el deslumbramiento



Iluminación de una pista de hockey sobre hielo

La visibilidad de los objetos en movimiento depende del tamaño angular, de la velocidad así como de la luminancia del fondo y de la luminancia de los alrededores. Se requiere un alto nivel de iluminación para que el pequeño disco de rápido movimiento tenga contraste en la pista de hielo a fin de que los espectadores y jugadores puedan verlo. Esto es especialmente potente cuando hay una gran distancia entre el hielo y los espectadores como en el caso de estadios.

Dado que el hielo actúa como un buen reflector difuso no debe haber patrones de luz intensos que puedan distraer del juego. Una buena uniformidad de la iluminación es importante para ver el disco.

Fuente: Society of Light and Lighting UK

Requisitos de EN12193

Baterías horizontales	Clase		
	I	II	III
E_{av}	750	300	300
E_{min}	0,7	0,7	0,5
U_{a}	80	60	20

HOCKEY SOBRE HIELO CLASE I

EN12193: Eh med > 750 lux
ClearFlood Large

Especificaciones: ClearFlood Large

Instalación: 2 líneas a 10 m

Proyector: 44 x ClearFlood Large 549 W

Tipo de proyector: BVP651 HEC066A/757 OFA32

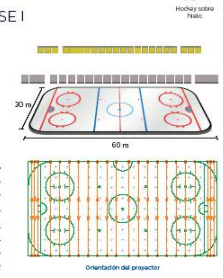
Potencia del sistema: 2416 W

Eh med: > 750 lux

Entry Beam: > 0,7

Ua: > 70

MF: 0,8



HOCKEY SOBRE HIELO CLASE II

EN12193: Eh med > 500 lux
ClearFlood Large

Especificaciones: ClearFlood Large

Instalación: 2 líneas a 10 m

Proyector: 30 x ClearFlood Large 549 W

Tipo de proyector: BVP651 HEC066A/757 OFA32

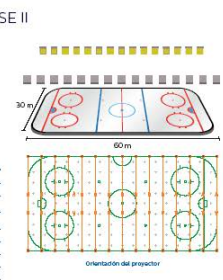
Potencia del sistema: 1647 W

Eh med: > 500 lux

Entry Beam: > 0,7

Ua: > 70

MF: 0,8



La tecnología led en instalaciones deportivas

La aplicación de tecnología led en instalaciones deportivas es una realidad. Las ventajas más comunes son conocidas , pero en cualquier caso haremos un breve resumen de las mismas. En muchos casos diferenciando entre deportes de interior y de exterior.

Vida : Normalmente muy por encima de la tecnología de descarga. En deportes de interior, como pabellones, es muy interesante ya que las horas de uso son mucho más elevadas.

Ahorros:

Por mantenimiento asociados a la no necesidad de sustituir las lámparas. Ahorros energéticos. Dichos ahorros van a depender bastante de la calidad de la luminaria de descarga con la que se la compare, pero se puede hablar de **valores del 30%**. Además , la regulación nos da la posibilidad de incrementar dichos valores.

Regulación: También es un sistema de ahorro. En este caso lo diferenciamos de la descarga en que nos permite una instalación más flexible, generando tantos encendidos como deseemos sin perder las uniformidades y manteniendo un equilibrio en la instalación.

Reencendido en caliente. No necesitamos esperar a que se enfríe la lámpara para volver a encender. Aporta un grado de comodidad para el usuario de la instalación.

Sistemas de control: Aportan ventajas técnicas, de confort y seguridad. Este punto lo desarrollaremos más adelante.

A nivel televisado podemos encontrar más ventajas , pero éstas no las vamos a revisar aquí.

Pero no son todo ventajas, también podemos encontrar **alguna contrapartida**

Para altas potencias, el peso y las dimensiones son uno de los principales impedimentos. Normalmente es necesario irse a aparatos más grandes y pesados, lo que nos impide algunas veces poder reconvertir la instalación, manteniendo las estructuras iniciales (torres, marquesinas, etc...)

Igualmente, para este tipo de instalaciones de alta potencia, la temperatura es más restrictiva (sobre todo en interior).

La inversión inicial es más elevada.

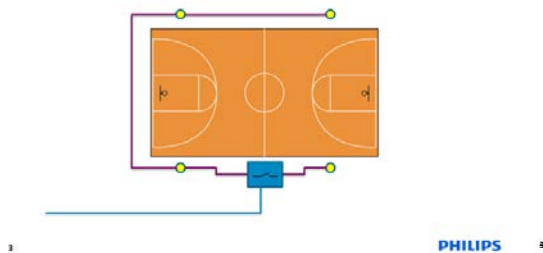
Sistemas de control:

Gracias a la digitalización de la luz, su gestión se puede traducir en un uso más sencillo de la instalación. Además de garantizar los distintos estándares de iluminación

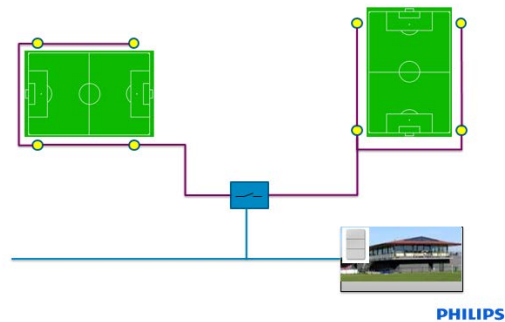
Requeridos en cada deporte: en los partidos, durante el entrenamiento, para mantenimiento, etc... Se mejorará el confort y reducirá notablemente el consumo de electricidad.

Sobre el ahorro energético original del 30% por la implantación de luminarias LED, podríamos estar hablando de **un promedio del 20% extra por regulación derivada del aprovechamiento de luz natural**, y un **10% añadido gracias a la mejora en la flexibilidad de gestión para los distintos encendidos**.

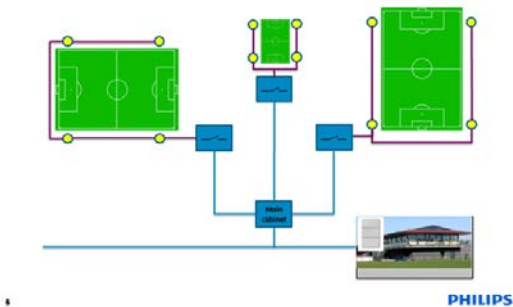
Ejemplo 1: **Pista deportiva independiente**
Centro de mando y alimentación única



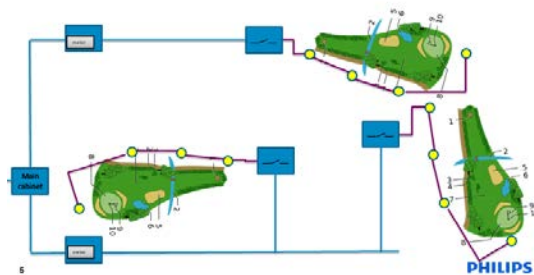
Ejemplo 2a: **Control de pistas unificado**
Centro de mando y alimentación única



Ejemplo 2b: **Control de Pistas Distribuido**
Varios centros de mando, única alimentación



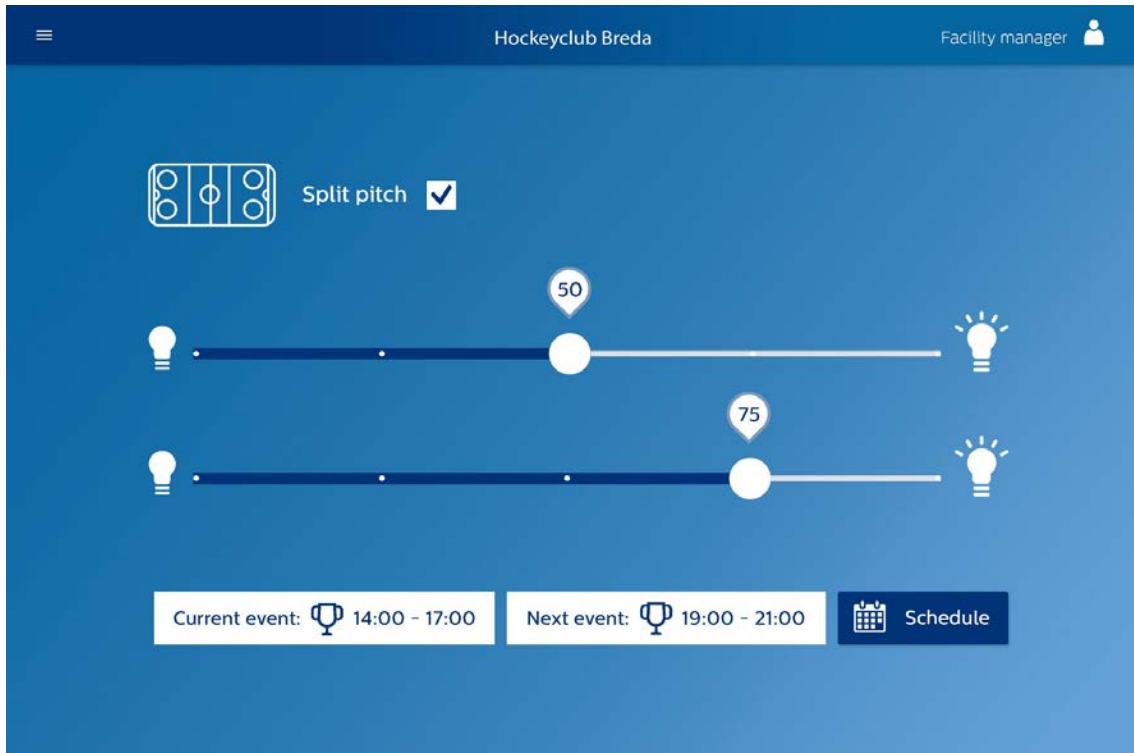
Ejemplo 3: **Control distribuido híbrido**
Varios centros de mando, largas distancias



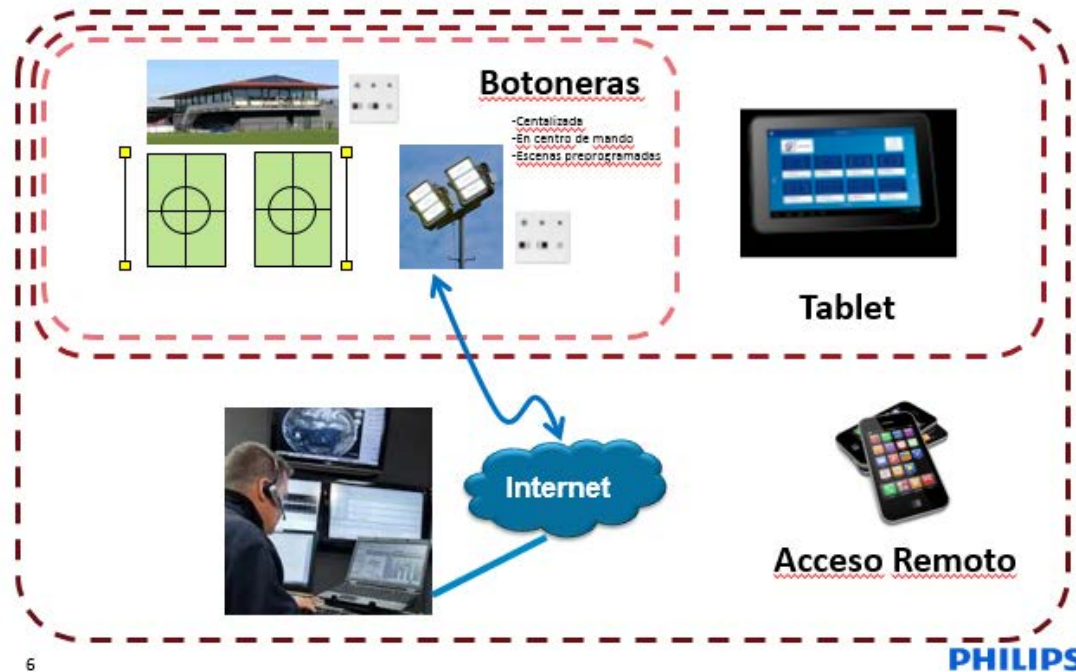
Por otro lado cabe destacar las indudables **ventajas en Seguridad y Confort**. Como con la posibilidad de **informar gradualmente sobre el final de tiempo** de la reserva, sin el consecuente apagado brusco. Así como la posibilidad de **elegir un nivel residual mínimo**, que garantice una imagen segura y de calidad de la instalación.

De igual manera se demuestra el interés de jugadores expertos en competir con **niveles superiores de iluminancia y uniformidad**, con la posibilidad de establecer tarifas diferenciadas.

Por último, es importante resaltar la mejora sobre la **protección nocturna del entorno adyacente (urbano/natural)** gracias a una regulación más ceñida a las necesidades de uso reales.



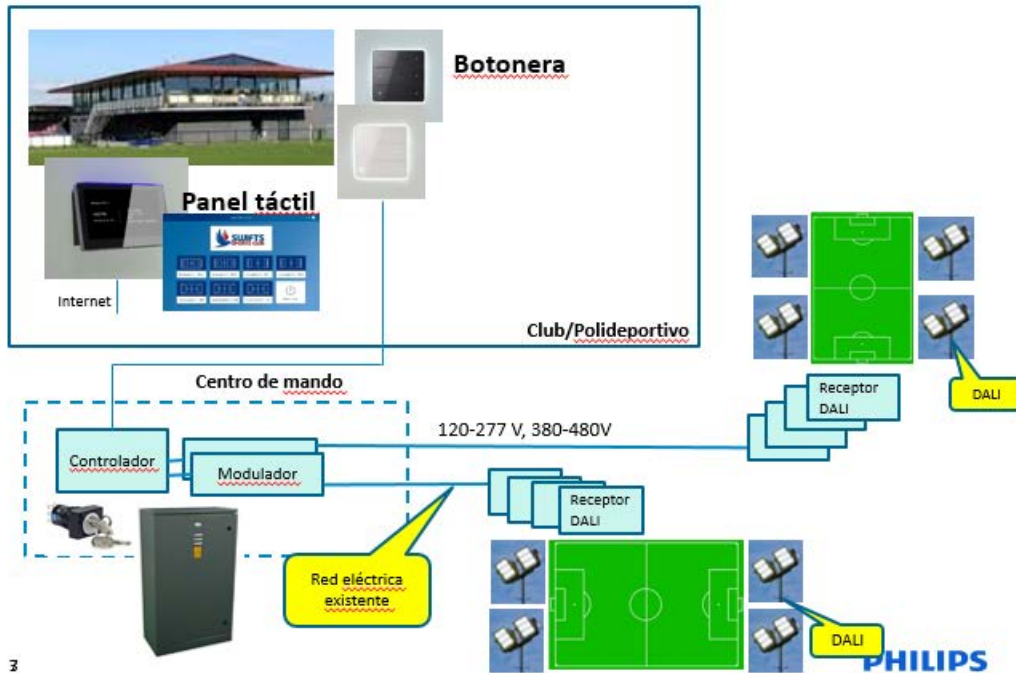
Interacción a 3 niveles



6

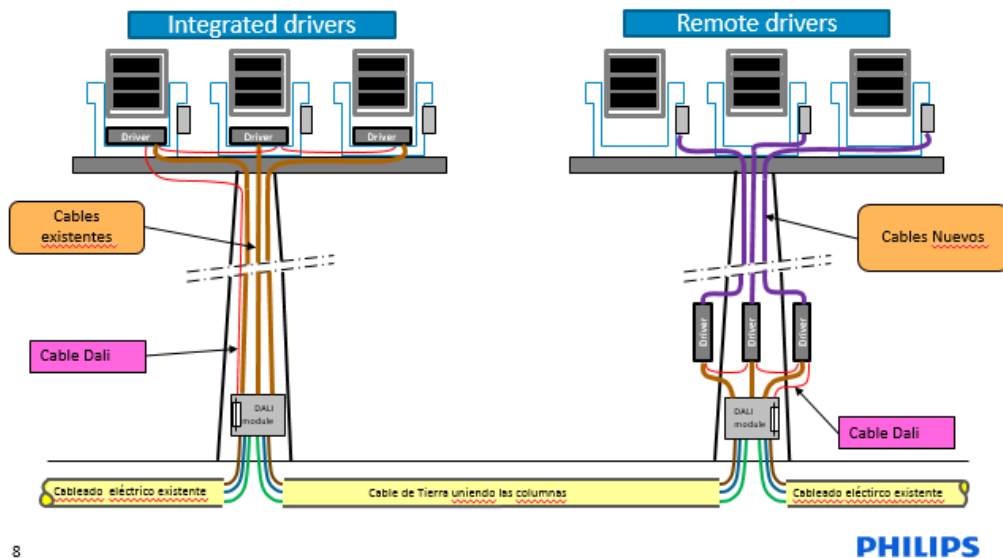
Para garantizar este incremento de funcionalidades con un **ROI reducido**, es necesario promocionar la calidad de la instalación posibilitando una **reserva con precio algo superior** y por otro lado **aprovechar la infraestructura eléctrica disponible** siempre cumpliendo con los requerimientos y medidas de seguridad del reglamento.

Arquitectura con aprovechamiento de la red eléctrica existente



3

Instalación de proyectores y receptores



8

Finalmente se muestra un caso con diferentes niveles de iluminación regulada (Competición nivel I, II, III)

Video