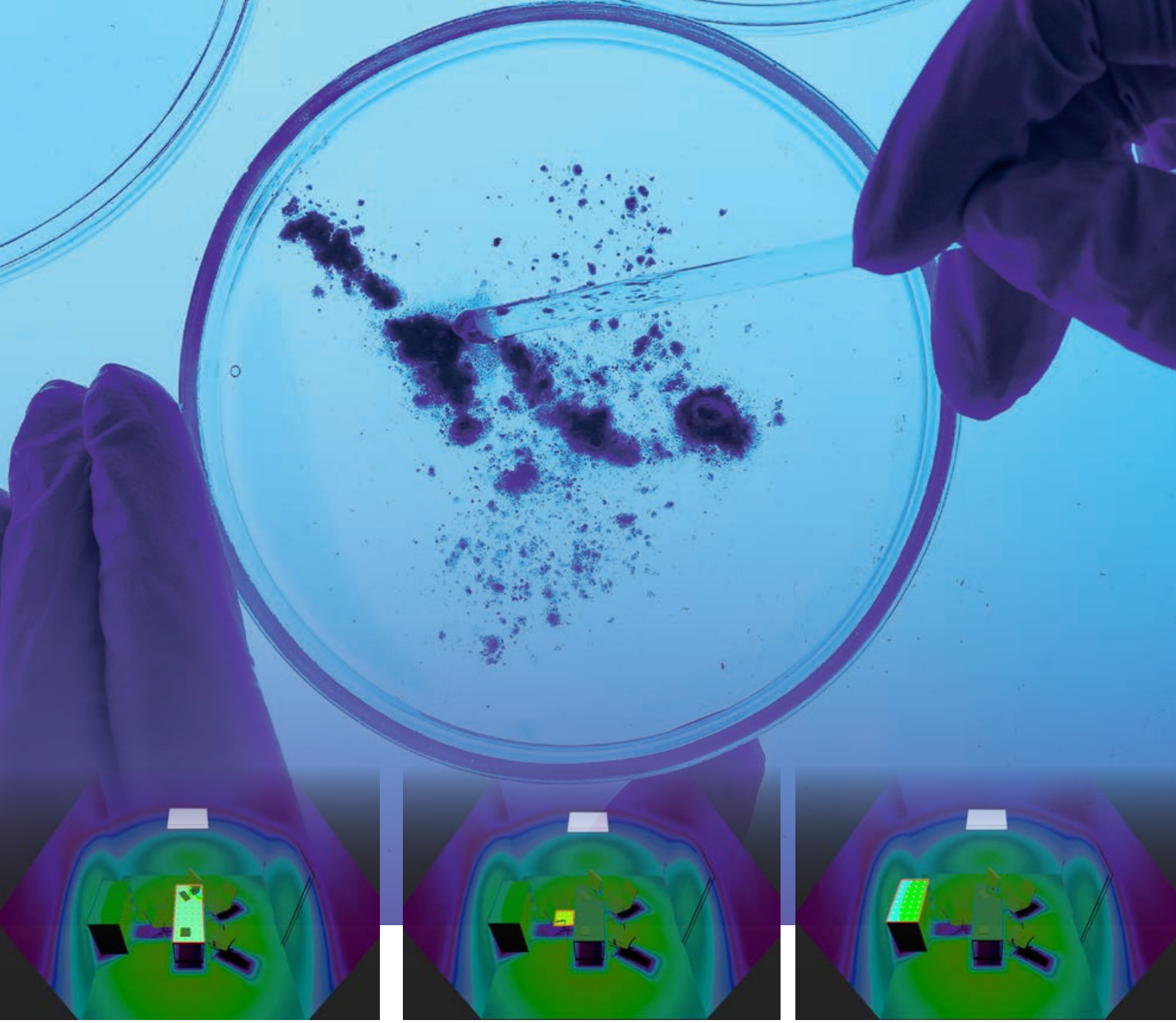
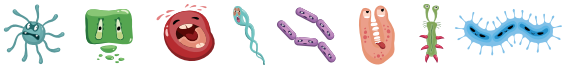


Iluminación UV para la desinfección

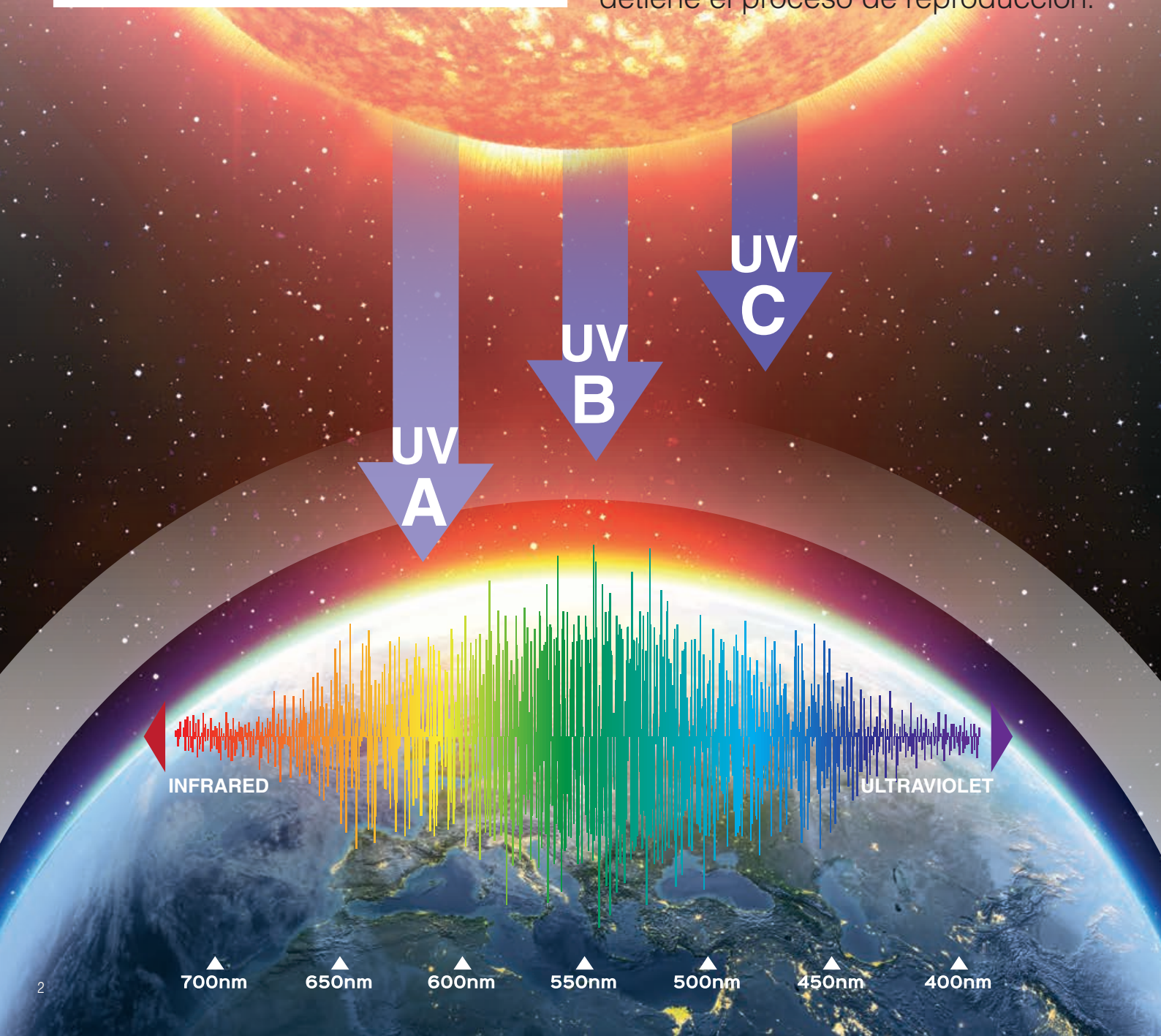


Luminarias con tecnología de emisión de rayos **ultravioleta (UV):** para la desinfección de superficies

M A D E I N I T A L Y

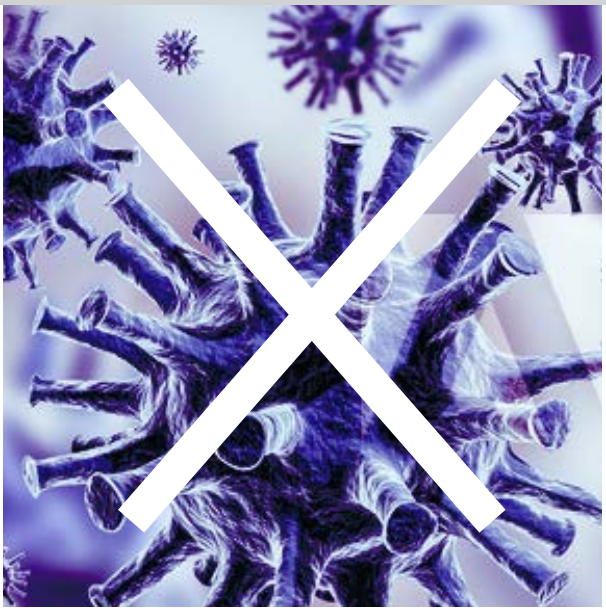
Rayos **UV:** ultravioleta para la desinfección de superficies

Vivimos rodeados de microorganismos: bacterias, virus, mohos, fermentos y protozoos. Un método físico muy eficaz para su eliminación está representado por la radiación UV de longitud de onda corta, que destruye e inactiva microorganismos. Los núcleos de las células experimentan una acción de fotólisis que detiene el proceso de reproducción.



El efecto germicida se manifiesta con radiaciones UV de longitud de onda corta, por debajo de 320 nm.

Los rayos UV representan el medio más SEGURO, ECOLÓGICO, SENCILLO y ECONÓMICO para desinfectar superficies en los entornos donde pasamos gran parte del día.



VENTAJAS PRINCIPALES

EFICAZ
Actúa en el 99% de los microorganismos

RÁPIDO
Extrema velocidad de desinfección

FACILIDAD DE USO
Se instala empotrado, en plafón y suspensión para uso nocturno y en ausencia de personas

ECONÓMICO
Ahorro considerable, tanto de tiempo como de material desinfectante

ECOLÓGICO
No interactúa con cuerpos extraños ni necesita otros aditivos difíciles de biodegradar

nota: la limpieza de los entornos es siempre necesaria

Seguridad
Está científicamente demostrado que los rayos ultravioleta afectan a todos los microorganismos vivos en el agua y en el aire, ya sean bacterias, virus, hongos, algas, esporas, etc. (nota: antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado).

Ecología
Los rayos UV son un sistema de desinfección físico y no químico. Actúan sobre el núcleo de la célula que, adecuadamente irradiada, sufre una acción que detiene el proceso de reproducción de forma totalmente natural.
(sin el uso de desinfectantes químicos).

Económico
La desinfección mediante lámparas de rayos ultravioleta es la más económica de las varias posibilidades que actualmente ofrece la tecnología.

Diseño
El grupo Disano ofrece asesoramiento al diseñador que debe realizar el proyecto del entorno.

Leyenda

Permitida la presencia de personas

Versión también con iluminación general

Prohibida la presencia de personas

Versiones solo con iluminación UV

Rayos **UV:** desinfección ideal en todos los lugares

Los lugares muy frecuentados pueden sanearse iluminándolos con las lámparas UV. Los rayos ultravioleta logran desencadenar una reacción fotoquímica en el interior de microorganismos, dañando su estructura proteica para alterar su ADN/ARN, y volviéndolos inofensivos para que no puedan replicarse, evitando así la propagación de contagios, enfermedades o daños.

La radiación ultravioleta germicida es una tecnología segura, probada y eficaz, para la reducción de micro-organismos como bacterias, virus, hongos, esporas, ácaros y mohos. Aseguran superficies controladas bacteriológicamente. Se utilizan en luminarias para la desinfección bacteriológica de:

- oficinas - escuelas
- salas de espera - consultorios médicos
- bares y restaurantes
- centros comerciales - tiendas
- gimnasios - vestuarios
- centros de belleza y cuidado personal
- hoteles
- cocinas y aseos públicos
- áreas de trabajo comunes

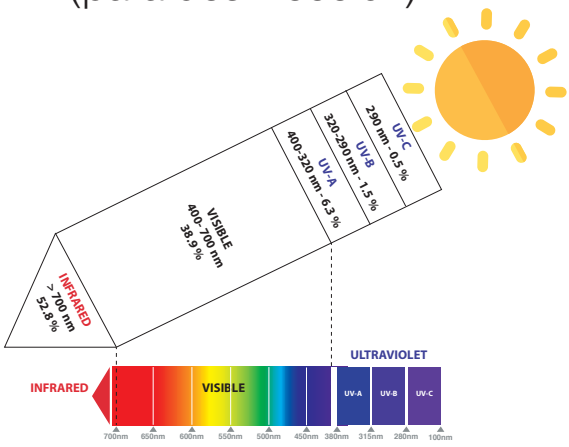
Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

LED
UV-A y **UV-C**

El intervalo espectral de la radiación ultravioleta se encuentra, por definición, entre 100 y 400 nm (1 nm = 10^{-9} m) y es invisible al ojo humano. Gracias a la acción de filtrado de la atmósfera terrestre, en la naturaleza están presentes los UV-A (en gran parte) y los UV-B (en porcentaje muy pequeño), mientras que los rayos UV-C están prácticamente ausentes.

Desde hace varias décadas, se encuentran en el mercado fuentes UV artificiales que, en virtud de la longitud de onda, se utilizan en diferentes sectores/aplicaciones.

- UV-A (onda larga)
  de 315 a 400 nm
  (para uso médico, industrial)
- UV-B (onda media)
  de 280 a 315 nm
  (para uso médico curativo)
- UV-C (onda corta)
  de 100 a 280 nm
  (para desinfección)



escuelas
gimnasios
industrias
oficinas
tiendas
hoteles
dentistas/esteticistas
salas de espera comunes
centros comerciales
hospitales y consultorios médicos

Los módulos **UV-A** son menos agresivos que los módulos UV-C, por lo tanto, tardan menos tiempo para desinfectar. Es suficiente gestionar el encendido en función del horario en el cual las personas están ausentes. Por ejemplo: desinfección nocturna, fines de semana, días de fiesta y vacaciones, cierres programados de algunas zonas.

Los módulos **UV-C** son más agresivos que los módulos UV-A, por lo tanto, desinfectan los entornos más rápidamente.
Se recomienda la presencia de «sistemas de ausencia» en la instalación (sensores o tecnologías smart) para que los módulos UV-C se enciendan solo cuando las personas no estén presentes en los lugares.

sugerencias de aplicación

ejemplo **UV-A**: tiempos largos	ejemplo **UV-C**: tiempos muy breves
noche, fin de semana, días de fiesta **(en completa ausencia de personas)**	periodo entre presencia-presencia **(en completa ausencia de personas)**
• aulas • pasillos • gimnasios • laboratorios	• pausa • al salir del aula para realizar actividades en otra clase
• áreas de entrenamiento libre • zonas comunes	• entre el cambio de un curso y otro • vestuarios
• producción • almacenamiento • áreas comunes	• pausa cadena de montaje • pausa almuerzo
• espacios abiertos • áreas comunes • servicios	• pausa almuerzo • en aulas entre una conferencia y otra
• venta • almacenes	• probadores (entre un cliente y otro)
• locales técnicos • cocinas • bares y restaurantes	• recepción • cambio habitación • durante la limpieza de los lugares comunes no frecuentados
• todas las zonas	• entre el paso de una cabina de tratamiento a otra
• todas las zonas	• durante las breves pausas de cierre al público
• todas las zonas	• después de la limpieza de aseos comunes y zonas de paso (antes de reabrir al público)
• todas las zonas menos habitación de hospital/ visita	• donde el personal deja el lugar para visitas o exámenes

Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

Rayos **UV:** medidas especiales de instalación

El ojo humano no tiene la capacidad de percibir los rayos ultravioleta bajo forma de luz.
En los casos de fuerte exposición sin la protección necesaria de la piel y los ojos, las radiaciones de los grupos UV-B y UV-C pueden provocar eritemas (enrojecimiento de la piel) y conjuntivitis (inflamación de los ojos).

El uso de fuentes UV y, en particular, de aquellas con longitud de onda clasificable como UV-C requiere especial atención, ya que pueden provocar inflamación e incluso daños permanentes: por eso es fundamental garantizar la ausencia de personas y/o animales dentro del lugar en el que funcionan las fuentes UV.

- Uso de temporizadores o limitadores de tiempo de funcionamiento (relojes temporizados on-off).
- Uso de detectores de «ausencia» (sensores).
- Uso de un sistema de control SMART para la gestión de la instalación

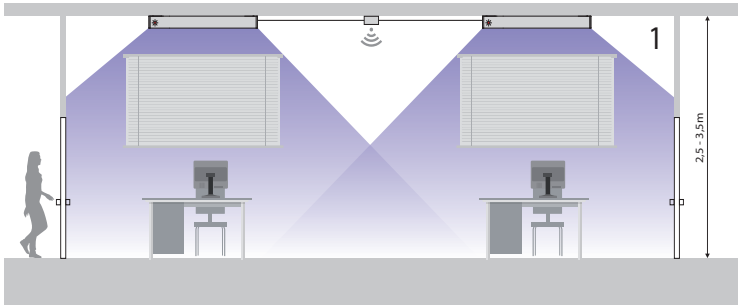
Las luminarias con tecnología de rayos UV se instalan dentro de un entorno simplemente conectándolas al sistema. Este tipo de aplicación requiere la supervisión de instaladores calificados que evalúen la seguridad, en función de la presencia o ausencia de personas* dentro de esos entornos.

* ATENCIÓN:

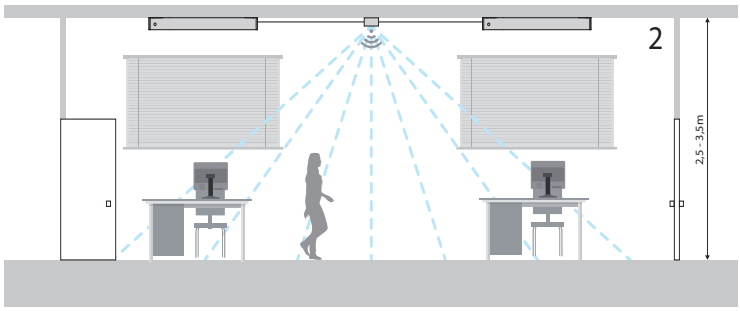
- La luz UV-C puede causar daños graves en la piel o lesiones agudas en los ojos; por favor, evite la exposición directa a humanos, animales o plantas.
- Las luminarias equipadas con LED UV-C **deben utilizarse solo en ausencia de personas.**

Las luminarias deben ser instaladas por personal calificado para garantizar el cumplimiento de la legislación y las normas de protección radiológica.

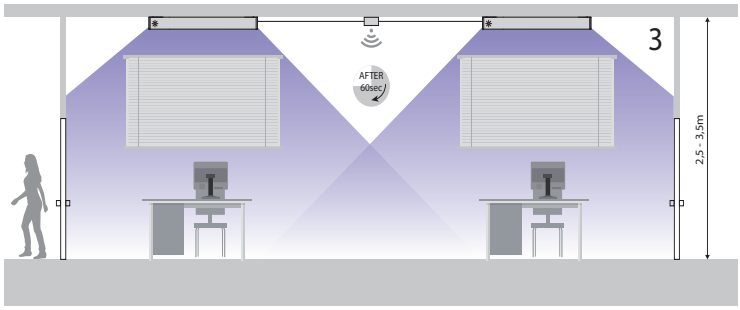
Ejemplo de instalación con sensor de «ausencia»



1) Con la fuente de alimentación encendida, cuando el sensor no detecta ninguna presencia, pasados 60 segundos, la luminaria activará la fuente UV y simultáneamente se encenderá un LED de señalización (rojo).



2) Si el sensor detecta movimiento, la iluminación UV se apagará automáticamente (así como el LED rojo de señalización).



3) Pasados 60 segundos desde que se detectó el movimiento, la luminaria volverá a encenderse (en la función UV) reactivando el LED rojo de advertencia.

Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

Recomendaciones de instalación

Antes de instalar luminarias con fuentes UV, **es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.** Los principales factores que deben tenerse en cuenta para un uso correcto de las fuentes UV son:

- potencia irradiada
- tiempo de exposición
- distancia

Para estar seguro de la eficacia de una fuente de UV en esporas, gérmenes, bacterias y virus, es esencial diseñar el sistema de tal manera que los parámetros anteriores se combinen correctamente para obtener el resultado esperado sobre la base estudios científicos/universitarios o de literatura relevante.

Nota: según el microorganismo, se debe utilizar una dosis diferente para que la desactivación sea eficaz (ver tabla). Los microorganismos de las superficies que no estén directamente expuestos a la radiación UV (ocultas o a la sombra) no se eliminarán.

Definir la dosis y el tiempo necesario para eliminar los agentes patógenos:

la dosis se basa en la intensidad y el tiempo

Irradiación $\frac{W}{m^2}$ **X** **Tiempo** seg. **=** **dosis UV** $\frac{J}{m^2}$

Microorganism	(Ho) Radiant Exposure J · m-²	(K) Decay Rate Constant m² · J-1
Bacillus anthracis(vegetative)	45,2	0,05
Bacillus anthracis (spores)		0,0031
S. enteritidis	40,0	0,058
B. megatherium sp. (veg.)	37,5	0,061
B. megatherium sp. (spores)	28,0	0,082
B. paratyphosus	32,0	0,072
B. subtilis (mixed)	71,0	0,032
	60,0	0,038
B. subtilis spores	120,0	0,019
Corynebacterium diptheriae	34,0	0,068
Eberthella typhosa	21,4	0,108
Micrococcus candidus	60,5	0,038
Micrococcus piltonensis	81,0	0,028
Micrococcus sphaeroides	100,0	0,023
Neisseria catarrhalis	44,0	0,052
Phytomonas tumefaciens	44,0	0,052
Proteus vulgaris	27,0	0,085
Pseudomonas aeruginosa		0,238
		0,572
	55,0	0,042
Pseudomonas florescens	35,0	0,066
S. typhimurium	80,0	0,029
Sarcina lutea	197,0	0,012
Serratia marcesens	24,2	0,095
	22,0	0,105
	8,3	0,277
		0,221
		0,214
		0,445
Dysentery bacilli	22,0	0,105
Shigella paradysenteriae	16,8	0,137
Spirillum rubrum	44,0	0,052
Staphylococcus aureus	21,8	0,106
	49,5	0,047
		0,089
		0,348
		0,042
		0,960
Streptococcus haemolyticus	26,0	0,089
	21,6	0,107

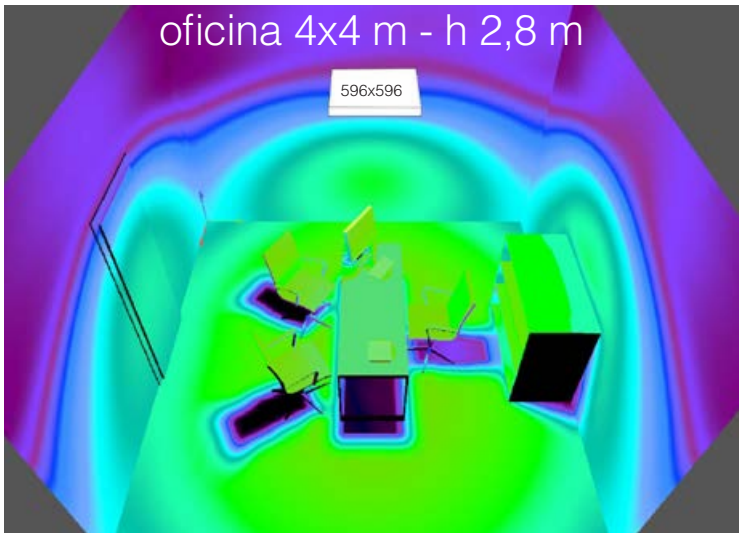
Microorganism	(Ho) Radiant Exposure J · m-²	(K) Decay Rate Constant m² · J-1
Streptococcus lactis	61,5	0,037
Streptococcus viridians	20,0	0,115
Clostridium tetani	49,0	0,047
Streptococcus pyogenes	21,6	0,107
		0,616
		0,107
Streptococcus salivarius	20,0	0,115
Streptococcus albus	18,4	0,125
B. prodigiosus	8,3	0,329
B. pyocyaneus	55,0	0,052
Mycobacterium tuberculosis		0,099
		0,472
		0,213
	100,0	0,023
Mycobacterium kansasii		0,036
Mycobacterium avium-intra.		0,041
Escheria coli		0,093
		0,376
Haemophilus influenzae		0,060
Adenovirus		0,055
		0,0047
Vaccinia		0,153
Vaccina		0,155
Coxsackievirus		0,111
Influenza A		0,119
Cryptococcus neoformans		0,010
Fusarium oxysporum		0,011
Fusarium solani		0,0071
Penicillium italicum		0,013
Penicillium digitatum		0,0072
Rhizopus nigricans spores		0,0086
Cladosporium herbarum		0,0037
Scopulariopsis brevicaulis		0,0034
Mucor mucedo		0,0040
Penicillium chrysogenum		0,0043
Aspergillus amstelodami		0,0034
Fusarium oxysporum		0,011
Fusarium solani		0,0071
Penicillium italicum		0,013
Penicillium digitatum		0,0072

CIE 155:2003

Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

Ejemplo práctico de desinfección en superficies

Escala Log			
el número de Log es igual al número de 9 que expresan el coeficiente de reducción de la presión infecciosa			
Reducción	1 Log=	inactivación 90%	Clasificación
Reducción	2 Log=	inactivación 99,9%	Detergente
Reducción	3 Log=	inactivación 99,99%	Detergente/Germicida
Reducción	**4 Log=**	inactivación 99,999%	**Germicida**
Reducción	5 Log=	inactivación 99,9999%	Desinfectante
Reducción	6 Log=	inactivación 99,99999%	Desinfectante
Reducción	7 Log=	inactivación 99,999999%	Desinfectante
Reducción	8 Log=	inactivación 99,9999999%	Desinfectante
Reducción	9 Log=	inactivación 99,99999999%	Esterilizante
Reducción	10 Log=	inactivación 99,999999999%	



Escala de irradiancia y fluencia oficina 4x4m

E_e	0,00002	0,00003	0,00005	0,00007	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,00075	mW/cm²
30 min	0,036	0,054	0,09	0,126	0,18	0,36	0,54	0,9	1,35	mJ/cm²

E_e	0,001	0,002	0,003	0,005	0,0075	0,01	0,02	0,03	0,05	mW/cm²
30 min	1,8	3,6	5,4	9	13,5	18	36	54	90	mJ/cm²

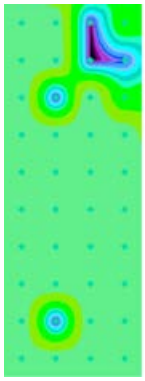
E_e	0,075	0,1	0,2	0,3	0,5	0,75	1	1,5	mW/cm²
30 min	135	180	360	540	900	1350	1800	2700	mJ/cm²

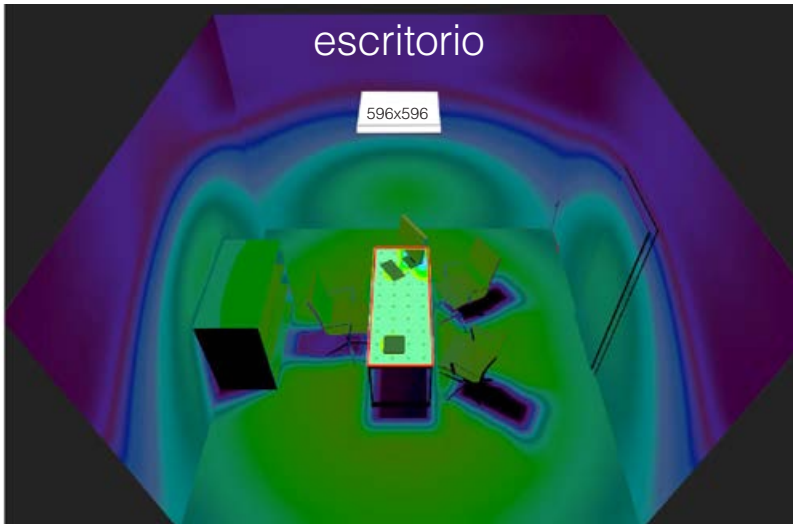
Área de cálculo= 60x160cm
h desde el suelo= 75cm

Datos de la luminaria:
- Luminaria= 596x596mm
- Cantidad= 1
- P(UV-C)= 3.95W
- P(Wtot)= 21 W

Resultados:
- Irradiancia media: E_e= 0,03 mW/cm^2
- Irradiancia min: E_{min}= 0,01 mW/cm^2
- Uniformidad: U_0 = 70%
- Dosis UV para Covid-19*= 22 mJ/cm^2

Log4 (estimado)= 30 min



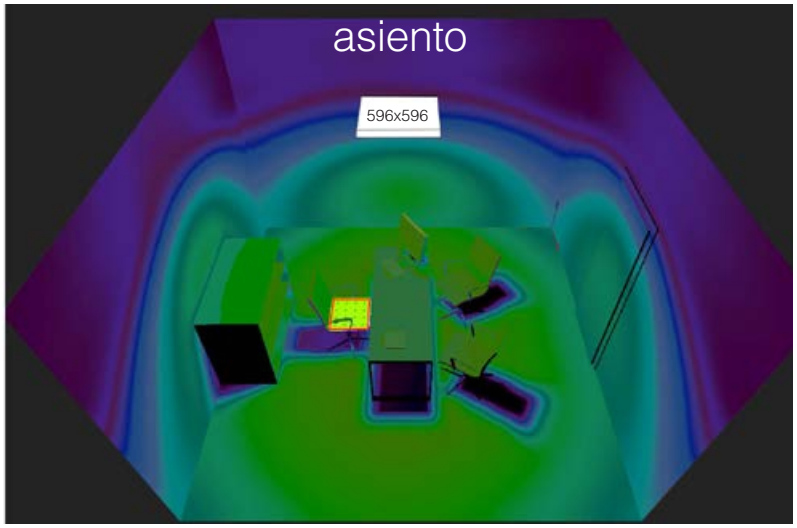


Área de cálculo= 40x40cm
h desde el suelo= 45cm

Datos de la luminaria:
- Luminaria= 596x596mm
- Cantidad= 1
- P(UV-C)= 3.95W
- P(Wtot)= 21 W

Resultados:
- Irradiancia media: E_e= 0,024 mW/cm^2
- Irradiancia min: E_{min}= 0,023 mW/cm^2
- Uniformidad: U_0 = 90%
- Dosis UV para Covid-19*= 22 mJ/cm^2

Log4 (estimado)= 16 min

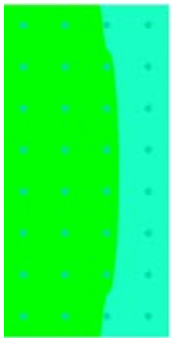


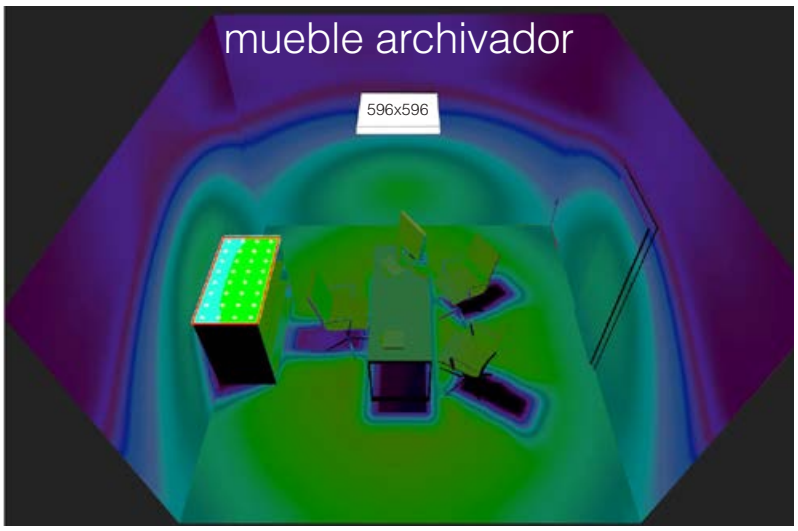
Área de cálculo= 60x160cm
h desde el suelo= 75cm

Datos de la luminaria:
- Luminaria= 596x596mm
- Cantidad= 1
- P(UV-C)= 3.95W
- P(Wtot)= 21 W

Resultados:
- IIrradiancia media: E_e= 0,012 mW/cm^2
- Irradiancia min: E_{min}= 0,008 mW/cm^2
- Uniformidad: U_0 = 65%
- Dosis UV para Covid-19*= 22 mJ/cm^2

Log4 (estimado)= 48 min

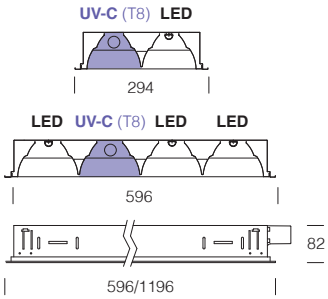




* Dosis UV para Covid-19: según las publicaciones científicas disponibles actualmente

Comfort - **tubo UV-C (T8)** + módulos LED

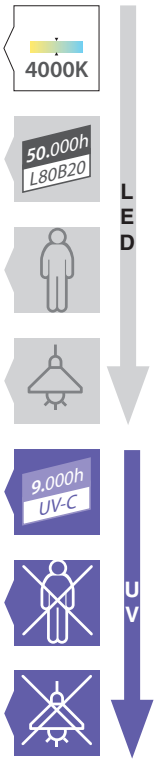
IP20IK07



Cuerpo: en chapa de acero galvanizado.

Óptica: de aluminio satinado estriado con una amplia distribución luminosa.

- encendidos separados: un encendido para la iluminación general, y el otro para la desinfección UV.
- incluye un indicador de funcionamiento de módulos UV incorporado para la seguridad personal.

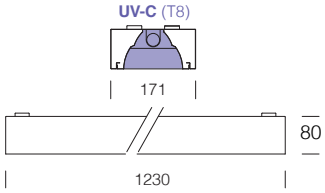


877 Comfort - óptica **satinada rayada**

				CLD			CELL (T8)		
mm	color	peso	código	LED	W tot	LÚMENES DE SALIDA (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIACIÓN UV-C (W)
294x596	blanco	2.20	151203-69	**1x**	**10**	4000K - 985lm - CRI80	**1x**	**21**	3,95
294x1196	blanco	4.10	151204-69	**1x**	**19**	4000K - 1970lm - CRI80	**1x**	**38**	13
596x596	blanco	3.50	151208-69	**3x**	**28**	4000K - 2985lm - CRI80	**1x**	**21**	3,18

877 Comfort - óptica **satinada rayada**

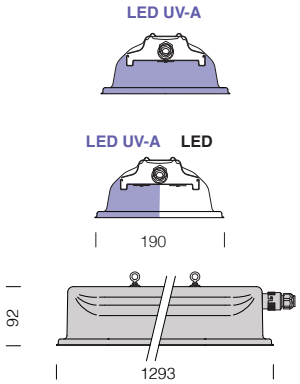
				CLD			CELL (T8)		
mm	color	peso	código	LED	W tot	LÚMENES DE SALIDA (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIACIÓN UV-C (W)
171x1230	blanco	3.50	141201-69	-	-	-	**1x**	**38**	10,6

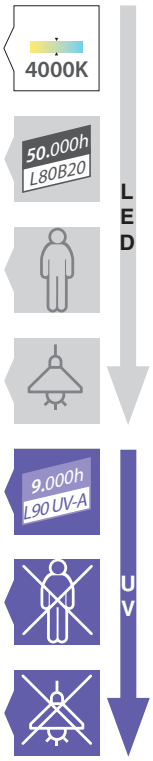


Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

Forma - módulo **LED UV-A** + módulo LED

IP65IK08





Cuerpo: en acero prensado, embutido en una única pieza de elevada resistencia mecánica.

Difusor: en tecnopolímero específico para radiación UV.

- encendidos separados: un encendido para la iluminación general, y el otro para la desinfección UV.
- incluye un indicador de funcionamiento de módulos UV incorporado para la seguridad personal.

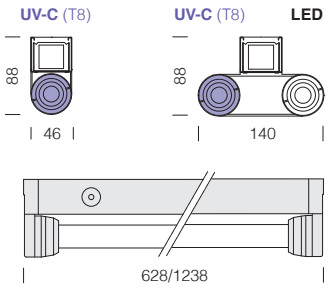
983 Forma

				CLD			CELL (T8)		
mm	color	peso	código	LED	W tot	LÚMENES DE SALIDA (tq=25°)	UV-A	W tot	RADIACIÓN UV-A (W)
190x1293 mono.	plata est.	7.20	162465-65	-	-	-	**1x**	**66**	21
190x1293 bil.	plata est.	7.20	162466-65	**1x**	**43**	4000K - 5820 lm - CRI 80	**1x**	**66**	21

Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

iluminación
disano

IP40IK07



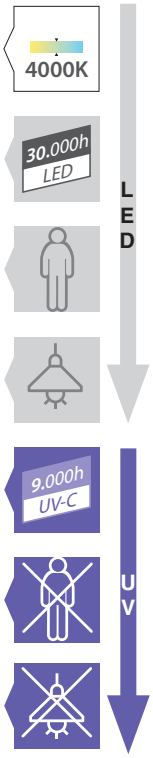
6401 Rapid System T8 - con seccionador

				CLD			CELL (T8)		
mm	color	peso	código	LED	W tot	LÚMENES DE SALIDA (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIACIÓN UV-C (W)
46x628	blanco	0.90	238040-69	-	-	-	**1x**	**21**	4,5
46x1238	blanco	1.40	237531-69	-	-	-	**1x**	**38**	15

Cuerpo del aparato: de acero laminado cincado, prebarnizado en el horno con resina poliéster, estabilizada a los rayos UV, con bordes plegados para evitar cortes y con tapas de policarbonato.

Dotación: pestillo de fijación de nylon con bornera de alimentación.

- encendidos separados: un encendido para la iluminación general, y el otro para la desinfección UV.
- incluye un indicador de funcionamiento de módulos UV incorporado para la seguridad personal.



6501 Rapid System T8 - con seccionador

				CLD			CELL (T8)		
mm	color	peso	código	LED	W tot	LÚMENES DE SALIDA (tq=25°)	UV-C	W tot	RADIACIÓN UV-C (W)
140x628	blanco	0.95	238045-69	**1x**	**8**	4000K - 800lm - CRI 80	**1x**	**21**	3.95
140x1238	blanco	1.90	237536-69	**1x**	**15**	4000K - 1600lm - CRI 80	**1x**	**38**	13

IP40IK08

acc. 6416 reflector mono/bi

628 mm	237741-00
1238 mm	237742-00

De acero prebarnizado con resina de poliéster, color blanco.

acc. 6405 cubre carril

628 mm	237603-46
1238 mm	237604-46

Acero blanco. Para fijación a techo.

6000 Rapid system - carril civil

		S	
medida	color	peso	código
3260	blanco	3.25	132900-00
4700	blanco	4.70	132923-00

Predispuesto para el montaje rápido de los aparatos de la serie Rapid System con los respectivos acesorios.

Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

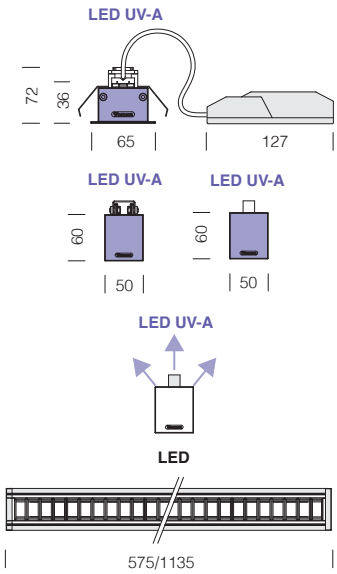
Fosnova

Liset 2.0 - módulo **LED UV-A**

UGR<19

Fosnova

IP40 IK07



Cuerpo: en aluminio extruido.

Cabezales: en aluminio inyectado fundido a presión.

- un único encendido para la desinfección UV.
- incluye un indicador de funcionamiento de módulos UV incorporado para la seguridad personal.

Versión de suspensión:
solo luz directa
luz directa/indirecta: ideal cerca de los sistemas de aire acondicionado para la desinfección del aire que emiten.

Subcódigos para el pedido:
LED **UV-A** = -65

Antes de instalar luminarias con fuentes UV, es necesario confiar el diseño de la instalación a un técnico calificado.

iluminación disano

ILUMINACION DISANO S.A.
Polígono Industrial L'Avenar
C/ de la Llum, nº2
43883 Roda de Barà (Tarragona)
Tel. 97.75.58.890
Web: www.disano.es

www.disano.es

Algunas imágenes son simulaciones de aplicación y/o fotomontajes