



UNIVERSITAT JAUME I

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES EXPERIMENTALS  
MÀSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

***MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DE UNA PLANTA CERÁMICA: AUDITORIA  
LUMINOTÉCNICA Y DISEÑO DE UNA  
INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA EN  
LA CUBIERTA DE LA NAVE***

TRABAJO FIN DE MÁSTER

AUTOR:

Carlos Agustí García

DIRECTOR:

Héctor Beltrán San Segundo

Castellón, Julio de 2016

**ANEXO**

---

## Índice del Anexo

1	Proyecto luminotécnico .....	129
1.1	Memoria situación actual mayo 2016 .....	129
1.2	Memoria dialux mejora 1.....	173
1.3	Memoria dialux mejora 2.....	218
1.4	Catálogo Philips 2016.....	261
2	Instalación Fotovoltaica .....	264
2.1	Cálculo inclinación cubierta nave .....	264
2.2	Cálculos inclinación óptima de los paneles solares fotovoltaicos .....	264
2.2.1	Inclinación permanente durante todo el año .....	278
2.2.2	Inclinación distinta en invierno y en verano .....	279
2.3	Cálculo distancia entre filas .....	280
2.4	Panel solar fotovoltaico escogido .....	288
2.5	Descargadores WEIDMÜLLER .....	290
2.5.1	Protectores contra sobretensiones entre las placas fotovoltaicas y el inversor (DC). 290	
2.6	Interruptores –Seccionadores ABB.....	291
2.6.1	KSEDC20_63 .....	291
2.7	Armarios de distribución de superficie.....	292
2.8	Magnetotérmicos LEGRAND .....	293
2.9	Tablas de referencia para el cálculo del % de pérdidas anuales, por sombras, para una superficie vertical y orientada al sur (CTE, HE 5) .....	295
2.10	Cálculo estimación energía producida.....	296
2.11	Simulación mediante PVSyst .....	299
2.11.1	Inclinación fija .....	299
2.11.2	Inclinación variable (Invierno).....	303
2.11.3	Inclinación variable (verano).....	312

## Índice de las Ilustraciones del Anexo

ILUSTRACIÓN 73: HUSOS HORARIOS MUNDIALES. ....	265
ILUSTRACIÓN 74: ESQUEMA PARA CÁLCULO DISTANCIA MÍNIMA ENTRE FILA DE PANELES. ....	280

## Índice de las Tablas del Anexo

TABLA 29: IRRADIACIÓN MEDIA MENSUAL. ....	264
TABLA 30: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA ENERO. ....	267
TABLA 31: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA FEBRERO. ....	267
TABLA 32: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA MARZO. ....	268
TABLA 33: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA ABRIL. ....	269
TABLA 34: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA MAYO. ....	270
TABLA 35: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA JUNIO. ....	271
TABLA 36: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA JULIO. ....	272
TABLA 37: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA AGOSTO. ....	273
TABLA 38: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA SEPTIEMBRE. ....	274
TABLA 39: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA OCTUBRE. ....	275
TABLA 40: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA NOVIEMBRE. ....	276
TABLA 41: CÁLCULO ÁNGULO INCIDENCIA DICIEMBRE. ....	277
TABLA 42: MEDIA DE LA INCLINACIÓN Y LA RADIACIÓN MENSUAL. ....	278
TABLA 43: INCLINACIÓN ÓPTIMA FIJA ANUAL. ....	278
TABLA 44: INCLINACIÓN ÓPTIMA INVIERNO. ....	279
TABLA 45: INCLINACIÓN ÓPTIMA VERANO. ....	279
TABLA 46: ALTITUD SOLAR ENERO. ....	281
TABLA 47: ALTITUD SOLAR FEBRERO. ....	282
TABLA 48: ALTITUD SOLAR MARZO. ....	283
TABLA 49: ALTITUD SOLAR OCTUBRE. ....	284
TABLA 50: ALTITUD SOLAR NOVIEMBRE. ....	285
TABLA 51: ALTITUD SOLAR DICIEMBRE. ....	286
TABLA 52: IRRADIACIÓN MEDIA MENSUAL EN SUPERFICIE HORIZONTAL (kWh/m <sup>2</sup> /DÍA). ....	296
TABLA 53: FACTOR PARA SUPERFICIES INCLINADAS. ....	296
TABLA 54: PÉRDIDAS INCLINACIÓN FIJA ANUAL. ....	296
TABLA 55: ENERGÍA MENSUAL INCLINACIÓN FIJA ANUAL. (kWh). ....	297
TABLA 56: PÉRDIDAS INCLINACIÓN VARIABLE INVIERNO-VERANO. ....	297
TABLA 57: ENERGÍA MENSUAL INCLINACIÓN VARIABLE INVIERNO-VERANO. (kWh). ....	298
TABLA 58: CÁLCULO PRECIOS LUMINARIAS MEJORA 1. ....	318
TABLA 59: CÁLCULO PRECIOS LUMINARIAS MEJORA 2. ....	318

# 1 PROYECTO LUMINOTÉCNICO

---

## 1.1 MEMORIA SITUACIÓN ACTUAL MAYO 2016

### Situación Actual Mayo 2016

Contacto:  
Nº de encargo:  
Empresa:  
Nº de cliente:

Fecha: 18.05.2016  
Proyecto elaborado por: Carlos Agusti Garcia

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Índice

<b>Situación Actual Mayo 2016</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
<b>SITECO 5NA758E1TS0108+5NA75800XL SiCOMPACT® A2 MIDI</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>PHILIPS MPK460 P-D635-NB HPI-P/743 CONV</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>Local Actual</b>	
Resumen	9
Lista de luminarias	10
Resultados luminotécnicos	11
<b>Superficies del local</b>	
<b>Esmaltado</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	12
Gama de grises (E, perpendicular)	13
Gráfico de valores (E, perpendicular)	14
<b>Prensas</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	15
Gama de grises (E, perpendicular)	16
Gráfico de valores (E, perpendicular)	17
<b>Secaderos Verticales</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	18
Gama de grises (E, perpendicular)	19
Gráfico de valores (E, perpendicular)	20
<b>Boxes</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	21
Gama de grises (E, perpendicular)	22
Gráfico de valores (E, perpendicular)	23
<b>Entrada Horno</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	24
Gama de grises (E, perpendicular)	25
Gráfico de valores (E, perpendicular)	26
<b>Salida Horno</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	27
Gama de grises (E, perpendicular)	28
Gráfico de valores (E, perpendicular)	29
<b>Clasificación y Packaging</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	30
Gama de grises (E, perpendicular)	31
Gráfico de valores (E, perpendicular)	32
<b>De Horno a Boxes</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	33
Gama de grises (E, perpendicular)	34
Gráfico de valores (E, perpendicular)	35
<b>Exposición Piezas</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	36
Gama de grises (E, perpendicular)	37
Gráfico de valores (E, perpendicular)	38
<b>Silos1</b>	

**Situación Actual Mayo 2016****DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

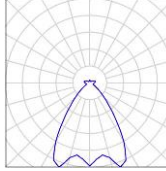
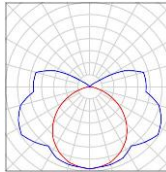
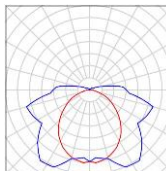
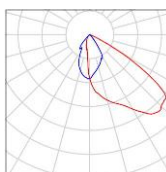
**Índice**

Isolíneas (E, perpendicular)	39
Gama de grises (E, perpendicular)	40
Gráfico de valores (E, perpendicular)	41
<b>Silos2</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	42
Gama de grises (E, perpendicular)	43
Gráfico de valores (E, perpendicular)	44

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Situación Actual Mayo 2016 / Lista de luminarias

80 Pieza	<p>PHILIPS MPK460 P-D635-NB HPI-P/743 CONV N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 16515 lm Flujo luminoso (Lámparas): 18000 lm Potencia de las luminarias: 274.0 W Clasificación luminarias según CIE: 85 Código CIE Flux: 76 91 95 85 92 Lámpara: 1 x HPI-P250W-BU/743 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
22 Pieza	<p>PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3824 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5240 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 33 61 84 81 73 Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
60 Pieza	<p>PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4919 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6650 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 94 Código CIE Flux: 35 64 86 91 74 Lámpara: 2 x TL5-35W/830 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>SITECO 5NA758E1TS0108+5NA75800XL SiCOMPACT® A2 MIDI N° de artículo: 5NA758E1TS0108+5NA75800XL Flujo luminoso (Luminaria): 14603 lm Flujo luminoso (Lámparas): 42000 lm Potencia de las luminarias: 442.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 96 100 100 35 Lámpara: 1 x HIT-h45 400W/c/640 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	



Situación Actual Mayo 2016

DIALux

18.05.2016

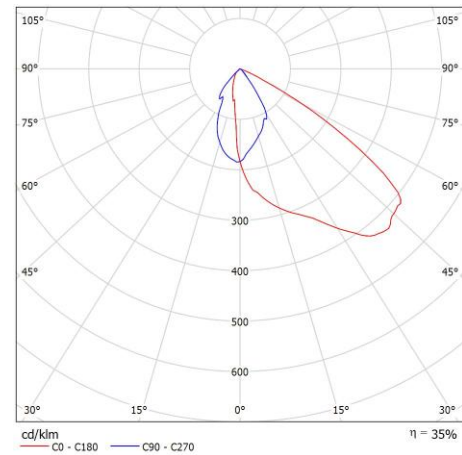
UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**SITECO 5NA758E1TS0108+5NA75800XL SiCOMPACT® A2 MIDI / Hoja de datos de luminarias**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 60 96 100 100 35

5NA758E1TS0108

SiCOMPACT® A2 MIDI, Fluter, primäre Lichtlenkung mit Reflektor, aus Aluminium, Hammerschlag, primäre lichttechn. Abdeckung: Abdeckscheibe, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Anbau, für 1 x HIT | HST 400W, Überlagerungs-Zündgerät mit Abschaltautomatik, Vorschaltgerät: VVG mit Thermoschutzschalter, parallel kompensiert, mit Klemme, 3polig, max. 2,5mm<sup>2</sup>, Netzanschluss: 230V, AC, 50Hz, Leuchtgehäuse, aus Aluminium, Druckguss, lackiert, Siteco® eisenglimmer (DB 702S), Länge: 565 mm, Breite: 465 mm, Höhe: 155mm, Tragbügel, aus Stahl, verzinkt, lackiert, Siteco® eisenglimmer (DB 702S), Schutzart (gesamt): IP66, Schutzklasse (gesamt): SK I (Schutzerdung), Prüfzeichen: CE, ENEC 10, VDE, Schutzzeichen: F, Ballwurfsicherheit: ballwurfsicher, Norm: EN 50419, Verpackungseinheit: 1 Stück

5NA75800XL

Zubehör Lichttechnik, für SiCOMPACT® A2 MIDI, Lamellenblende, aus Edelstahl (V2A), lackiert, matt, Länge: 417 mm, Breite: 391 mm, Höhe: 112mm,

Prüfbefund: 48349

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Existencias:

•2 x

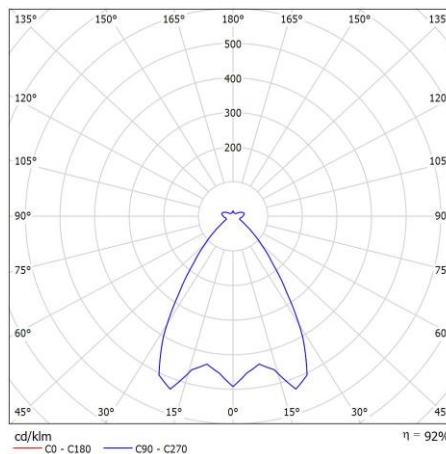
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS MPK460 P-D635-NB HPI-P/743 CONV / Hoja de datos de luminarias**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 85  
Código CIE Flux: 76 91 95 85 92

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	30	30	70	70	50	30	30	30	
p. Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
p. Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
p. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara						Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y												
2H	2H	13.7	14.6	14.2	15.0	15.5	13.7	14.6	14.2	15.0	15.5	15.5	
	3H	13.9	14.7	14.4	15.1	15.7	13.9	14.7	14.4	15.1	15.7	15.7	
	4H	14.1	14.9	14.7	15.4	15.9	14.1	14.9	14.7	15.4	15.9	15.9	
	6H	14.6	15.2	15.1	15.7	16.3	14.6	15.2	15.1	15.7	16.3	16.3	
4H	8H	14.9	15.5	15.4	16.0	16.6	14.9	15.5	15.4	16.0	16.6	16.6	
	12H	15.3	15.9	15.8	16.4	17.0	15.3	15.9	15.8	16.4	17.0	17.0	
	2H	13.6	14.3	14.1	14.8	15.4	13.6	14.3	14.1	14.8	15.4	15.4	
	3H	14.0	14.6	14.5	15.1	15.7	14.0	14.6	14.5	15.1	15.7	15.7	
8H	4H	14.4	14.9	15.0	15.5	16.1	14.4	14.9	15.0	15.5	16.1	16.1	
	6H	15.1	15.5	15.7	16.1	16.8	15.1	15.5	15.7	16.1	16.8	16.8	
	8H	15.5	16.0	16.2	16.6	17.3	15.5	16.0	16.2	16.6	17.3	17.3	
	12H	16.1	16.5	16.8	17.1	17.9	16.1	16.5	16.8	17.1	17.9	17.9	
12H	4H	14.5	15.0	15.2	15.6	16.3	14.5	15.0	15.2	15.6	16.3	16.3	
	6H	15.5	15.8	16.1	16.5	17.2	15.5	15.8	16.1	16.5	17.2	17.2	
	8H	16.1	16.5	16.8	17.1	17.9	16.1	16.5	16.8	17.1	17.9	17.9	
	12H	17.0	17.2	17.7	17.9	18.7	17.0	17.2	17.7	17.9	18.7	18.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias	S = 1.0H	+1.0 / -0.8						+1.0 / -0.8					
	S = 1.5H	+2.3 / -1.2						+2.3 / -1.2					
	S = 2.0H	+3.8 / -1.6						+3.8 / -1.6					
Tabla estándar	---						---						
Sumando de corrección	---						---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 18000lm Flujo luminoso total													

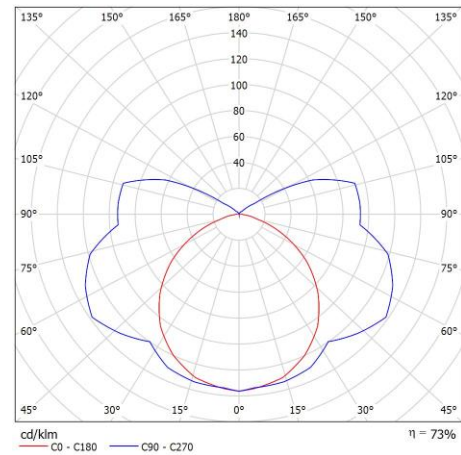
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS / Hoja de datos de luminarias**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 84  
Código CIE Flux: 33 61 84 81 73

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	30	30	70	70	50	30	30	
ρ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	11.6	12.9	12.2	13.4	14.1	17.1	18.3	17.6	18.9	19.5	
	3H	12.5	13.6	13.1	14.2	14.9	20.1	21.2	20.7	21.8	22.5	
	4H	12.8	13.8	13.4	14.5	15.2	21.7	22.7	22.3	23.3	24.0	
	6H	12.9	13.9	13.5	14.5	15.2	23.2	24.2	23.8	24.8	25.6	
4H	8H	12.9	13.9	13.5	14.5	15.2	24.0	24.9	24.6	25.6	26.3	
	12H	12.8	13.8	13.5	14.4	15.2	24.8	25.7	25.4	26.3	27.1	
	2H	13.7	14.8	14.3	15.4	16.1	17.4	18.5	18.0	19.1	19.8	
	3H	15.0	15.9	15.6	16.5	17.3	20.6	21.6	21.3	22.2	23.0	
8H	4H	15.4	16.3	16.1	17.0	17.7	22.4	23.2	23.0	23.9	24.6	
	6H	15.7	16.4	16.4	17.1	17.9	24.0	24.8	24.7	25.5	26.3	
	8H	15.7	16.4	16.4	17.1	17.9	24.9	25.6	25.6	26.3	27.1	
	12H	15.7	16.3	16.4	17.0	17.9	25.8	26.4	26.5	27.1	28.0	
12H	4H	17.0	17.7	17.7	18.4	19.2	22.5	23.2	23.2	23.9	24.7	
	6H	17.5	18.1	18.3	18.9	19.7	24.3	24.9	25.1	25.7	26.5	
	8H	17.7	18.2	18.4	19.0	19.8	25.3	25.8	26.0	26.6	27.4	
	12H	17.7	18.2	18.5	19.0	19.9	26.3	26.8	27.1	27.6	28.5	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias	S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
	S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2					
	S = 2.0H	+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.4					
Tabla estándar	---					---						
Sumando de corrección	---					---						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5240lm flujo luminoso total												

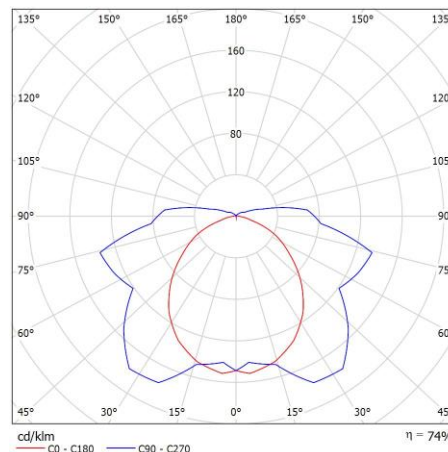
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA / Hoja de datos de luminarias**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 94  
Código CIE Flux: 35 64 86 91 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30
ρ Techo		70	70	50	50	30	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	14.3	15.7	14.8	16.1	16.6	18.1	19.5	18.5	19.9	20.3
	3H	3H	15.2	16.4	15.6	16.9	17.3	21.4	22.6	21.8	23.0	23.5
	4H	4H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	23.2	24.4	23.7	24.9	25.4
	6H	6H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	24.8	25.9	25.3	26.4	26.9
4H	4H	4H	15.4	16.5	15.9	17.0	17.5	25.4	26.5	25.9	27.0	27.5
	6H	6H	15.4	16.4	15.9	16.9	17.5	26.1	27.1	26.6	27.6	28.1
	8H	8H	15.7	16.9	16.1	17.3	17.8	18.5	19.7	18.9	20.1	20.6
	12H	12H	16.9	17.9	17.4	18.4	18.9	22.0	23.0	22.5	23.5	24.0
8H	4H	4H	17.3	18.2	17.8	18.7	19.3	24.0	25.0	24.6	25.5	26.0
	6H	6H	17.5	18.3	18.0	18.8	19.4	25.7	26.6	26.3	27.1	27.7
	8H	8H	17.5	18.3	18.1	18.8	19.4	26.5	27.3	27.1	27.8	28.4
	12H	12H	17.5	18.2	18.1	18.8	19.4	27.2	27.9	27.8	28.5	29.1
12H	4H	4H	18.8	19.6	19.4	20.1	20.7	24.2	25.0	24.8	25.5	26.1
	6H	6H	19.3	19.9	19.9	20.5	21.2	26.1	26.7	26.7	27.3	28.0
	8H	8H	19.4	20.0	20.0	20.6	21.3	26.9	27.5	27.5	28.1	28.8
	12H	12H	19.5	20.0	20.1	20.6	21.3	27.8	28.3	28.4	28.9	29.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias	S = 1.0H		+0.1	-0.1				+0.1	-0.1			
	S = 1.5H		+0.5	-0.5				+0.1	-0.2			
	S = 2.0H		+0.8	-0.9				+0.3	-0.4			
Tabla estándar					BK13							
Sumando de corrección					2.6							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6650lm flujo luminoso total												

Situación Actual Mayo 2016

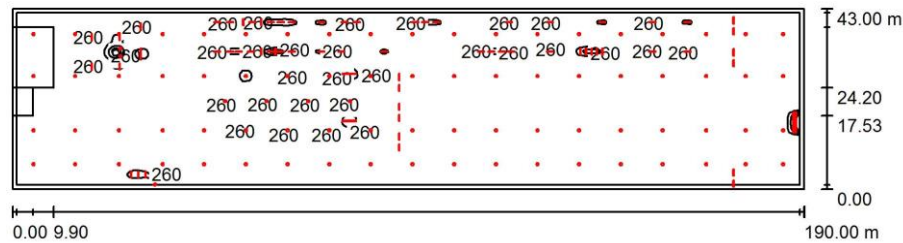
DIALux

18.05.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Local Actual / Resumen



Altura del local: 21.826 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:1359

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	92	6.87	1278	0.075
Suelo	27	87	5.85	539	0.067
Paredes (4)	50	34	5.16	252	/

**Plano útil:**
 Altura: 1.500 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 1.000 m
**Lista de piezas - Luminarias**

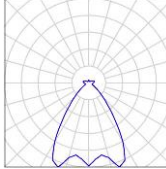
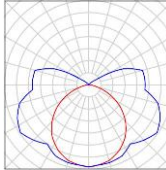
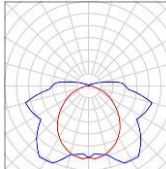
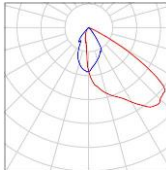
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	80	PHILIPS MPK460 P-D635-NB HPI-P/743 CONV (0.800)	16515	18000	274.0
2	22	PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS (0.800)	3824	5240	0.0
3	60	PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA (0.800)	4919	6650	0.0
4	3	SITECO 5NA758E1TS0108+5NA75800XL SiCOMPACT® A2 MIDI (0.800)	14603	42000	442.0
Total:			1744295	2080280	23246.0

Valor de eficiencia energética:  $2.85 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8170.00 \text{ m}^2$ )

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Lista de luminarias**

80 Pieza	<p>PHILIPS MPK460 P-D635-NB HPI-P/743 CONV N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 16515 lm Flujo luminoso (Lámparas): 18000 lm Potencia de las luminarias: 274.0 W Clasificación luminarias según CIE: 85 Código CIE Flux: 76 91 95 85 92 Lámpara: 1 x HPI-P250W-BU/743 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
22 Pieza	<p>PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3824 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5240 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 84 Código CIE Flux: 33 61 84 81 73 Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
60 Pieza	<p>PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 4919 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6650 lm Potencia de las luminarias: 0.0 W Clasificación luminarias según CIE: 94 Código CIE Flux: 35 64 86 91 74 Lámpara: 2 x TL5-35W/830 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
3 Pieza	<p>SITECO 5NA758E1TS0108+5NA75800XL SiCOMPACT® A2 MIDI N° de artículo: 5NA758E1TS0108+5NA75800XL Flujo luminoso (Luminaria): 14603 lm Flujo luminoso (Lámparas): 42000 lm Potencia de las luminarias: 442.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 96 100 100 35 Lámpara: 1 x HIT-h45 400W/c/640 (Factor de corrección 0.800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Situación Actual Mayo 2016

DIALux

18.05.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

### Local Actual / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 1744295 lm  
 Potencia total: 23246.0 W  
 Factor mantenimiento: 0.50  
 Zona marginal: 1.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	72	20	92	/	/
Esmaltado	100	23	123	/	/
Prensas	278	14	292	/	/
Secaderos Verticales	95	16	111	/	/
Boxes	46	21	67	/	/
Entrada Horno	72	21	93	/	/
Salida Horno	198	18	216	/	/
Clasificación y Packaging	94	24	118	/	/
De Horno a Boxes	56	24	79	/	/
Exposición Piezas	305	28	333	/	/
Silos1	74	14	88	/	/
Silos2	4.34	13	17	/	/
Suelo	67	21	87	27	7.50
Pared 1	14	19	33	50	5.23
Pared 2	19	21	40	50	6.43
Pared 3	17	20	37	50	5.90
Pared 4	10	13	23	50	3.68

Simetrías en el plano útil  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.075 (1:13)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.005 (1:186)

Valor de eficiencia energética:  $2.85 \text{ W/m}^2 = 3.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8170.00 \text{ m}^2$ )

Situación Actual Mayo 2016

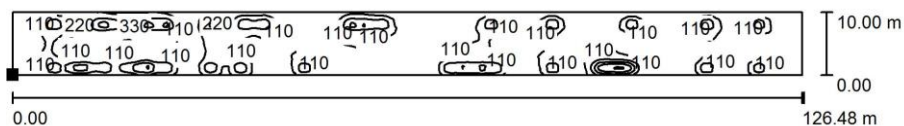
**DIALux**

18.05.2016

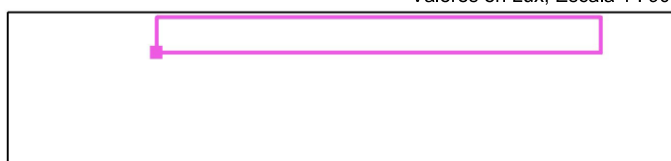
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Esmaltado / Isolíneas (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(42.441 m, 31.682 m, 1.200 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 905

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
123	38	584	0.312	0.065



Situación Actual Mayo 2016

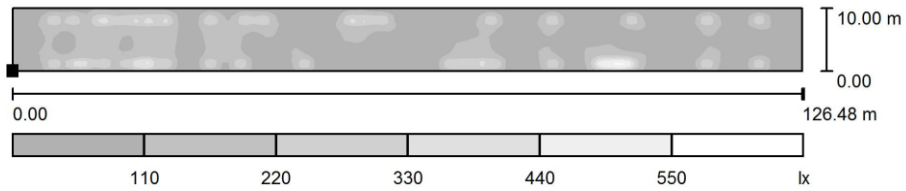
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Esmaltado / Gama de grises (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(42.441 m, 31.682 m, 1.200 m)



Escala 1 : 905

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
123	38	584	0.312	0.065

Situación Actual Mayo 2016

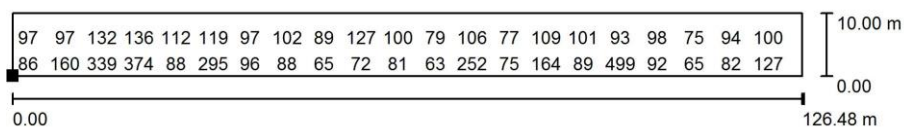
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

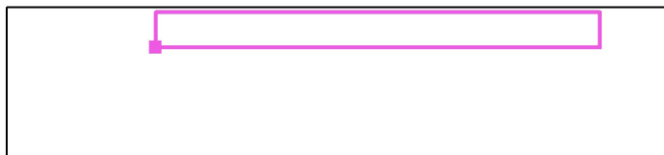
**Local Actual / Esmaltado / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 905

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(42.441 m, 31.682 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
123	38	584	0.312	0.065

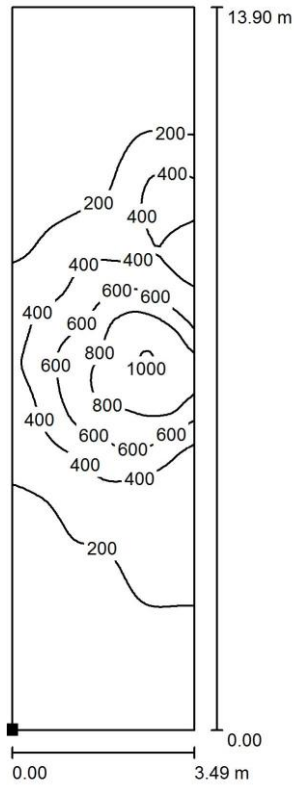
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Prensas / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 109

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.569 m, 25.798 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
292	69	1026	0.236	0.067

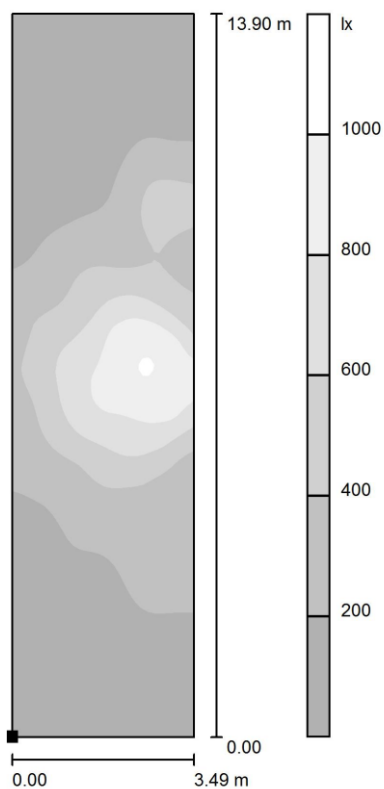
Situación Actual Mayo 2016

DIALux  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Prensas / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 109

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.569 m, 25.798 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
292	69	1026	0.236	0.067

Situación Actual Mayo 2016

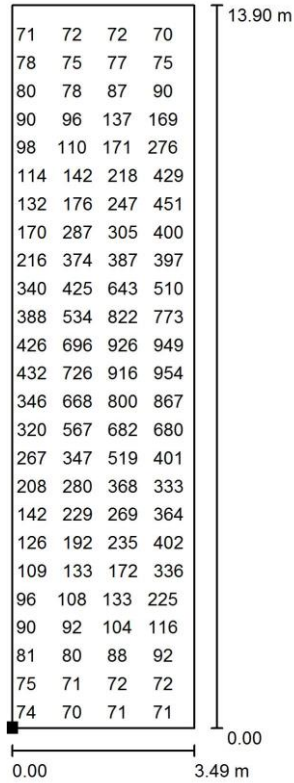
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Prensas / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 109

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.569 m, 25.798 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
292	69	1026	0.236	0.067

Situación Actual Mayo 2016

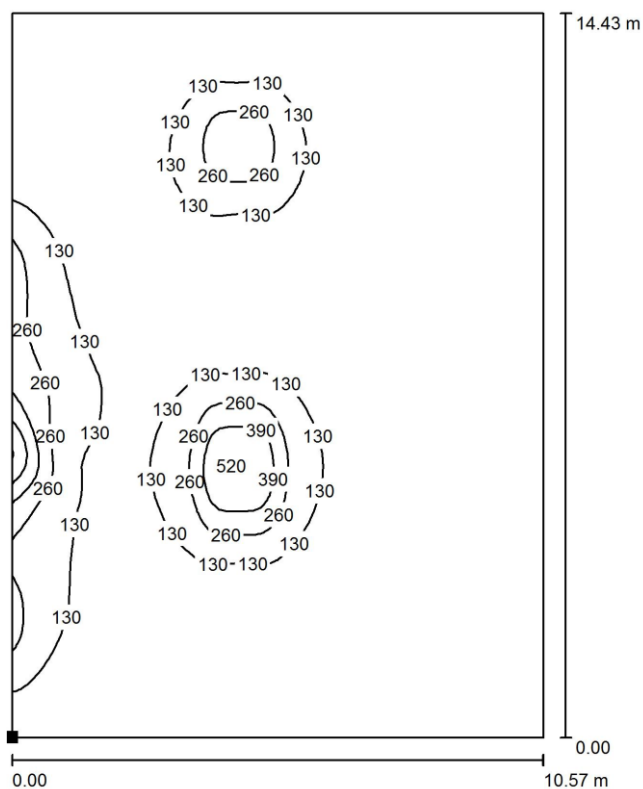
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Secaderos Verticales / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 113

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.288 m, 26.903 m, 1.200 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
111	46	653	0.415	0.070

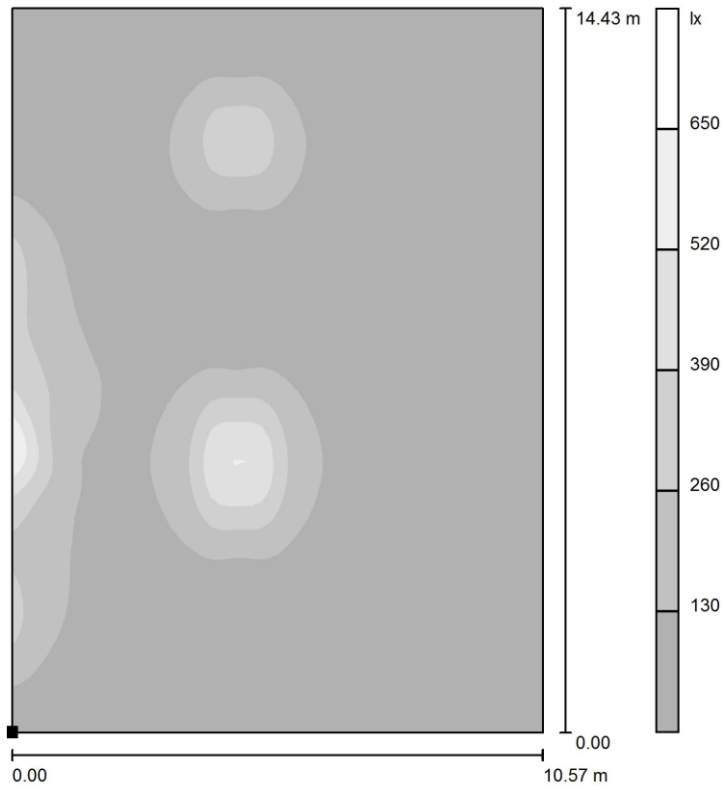
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Secaderos Verticales / Gama de grises (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.288 m, 26.903 m, 1.200 m)



Escala 1 : 113

Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
111	46	653	0.415	0.070

Situación Actual Mayo 2016

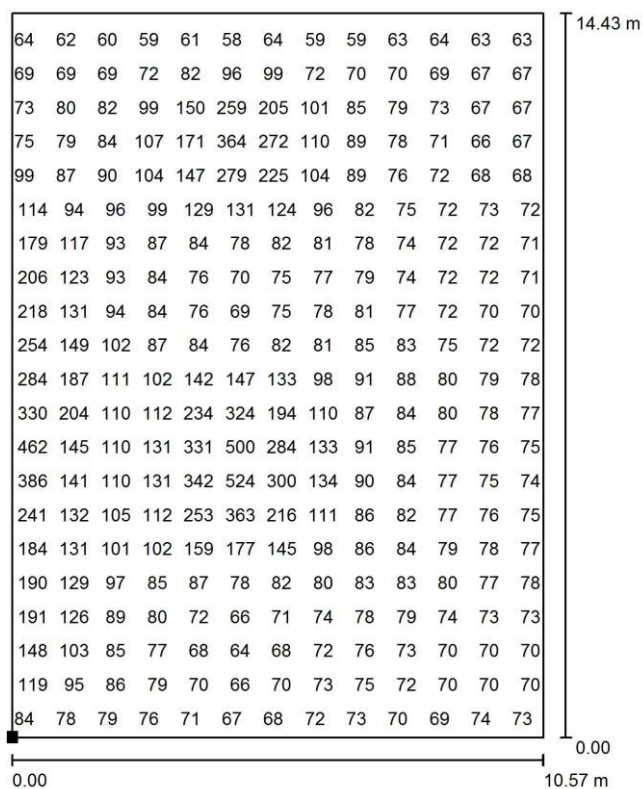
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Secaderos Verticales / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 113

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.288 m, 26.903 m, 1.200 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
111

$E_{min}$  [lx]  
46

$E_{max}$  [lx]  
653

$E_{min} / E_m$   
0,415

$E_{min} / E_{max}$   
0,070



Situación Actual Mayo 2016

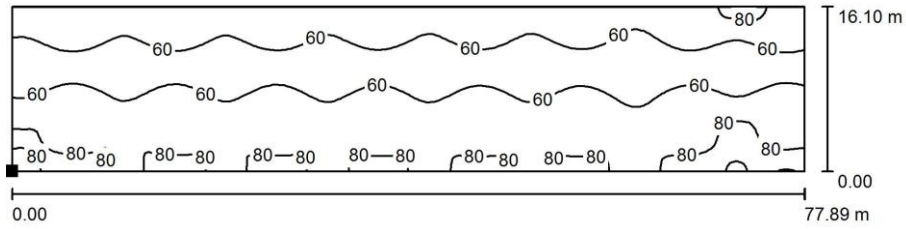
**DIALux**

18.05.2016

UJI

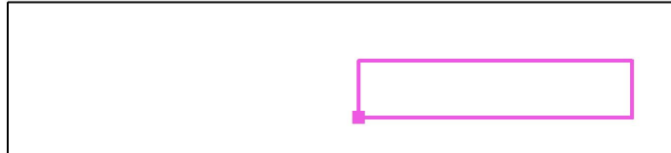
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Boxes / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 557

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.983 m, 10.348 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
67	43	102	0.638	0.419

Situación Actual Mayo 2016

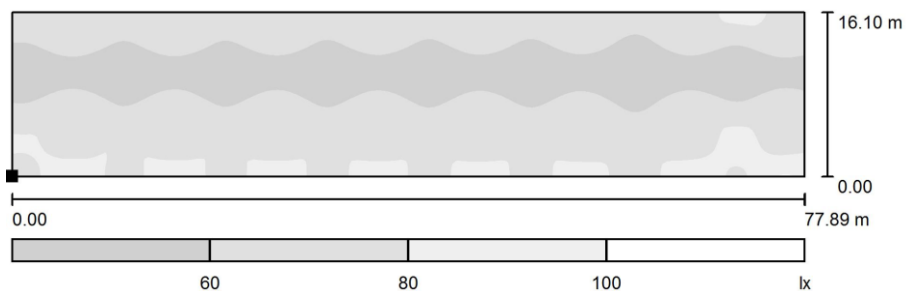
DIALux

18.05.2016

UJI

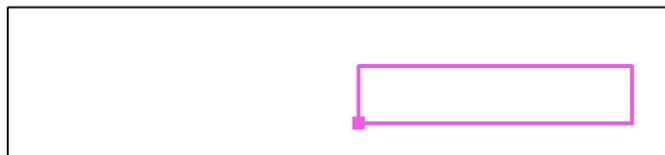
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Boxes / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 557

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.983 m, 10.348 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
67	43	102	0.638	0.419

Situación Actual Mayo 2016

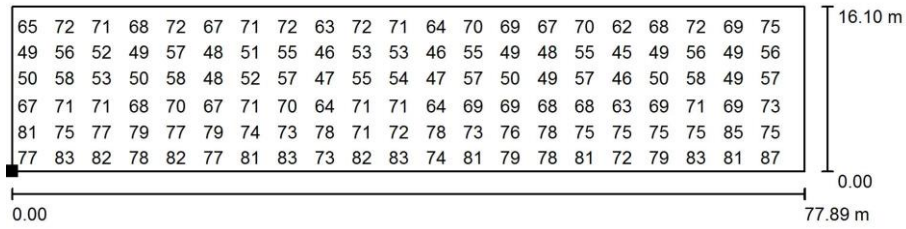
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

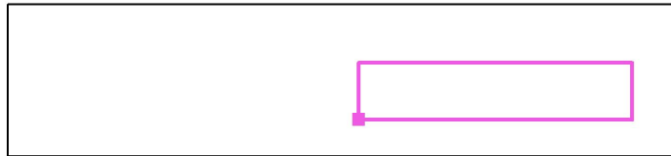
**Local Actual / Boxes / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 557

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.983 m, 10.348 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
67	43	102	0.638	0.419

Situación Actual Mayo 2016

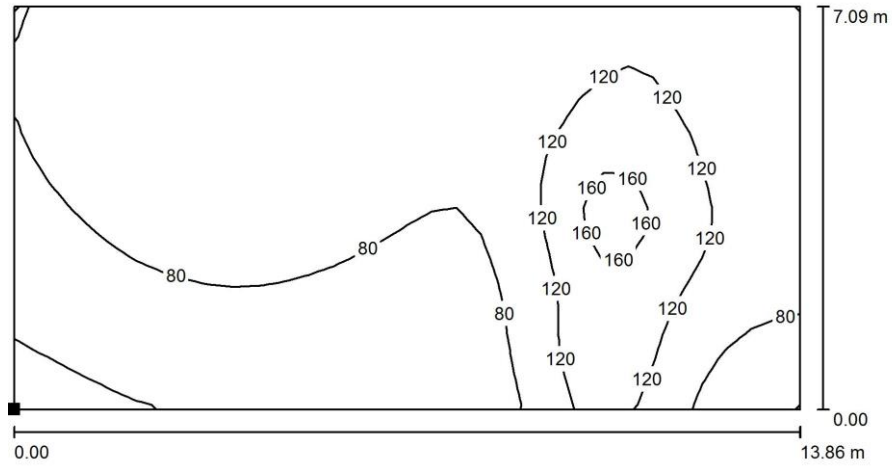
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Entrada Horno / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 100

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.721 m, 0.609 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
93	34	185	0.364	0.183

Situación Actual Mayo 2016

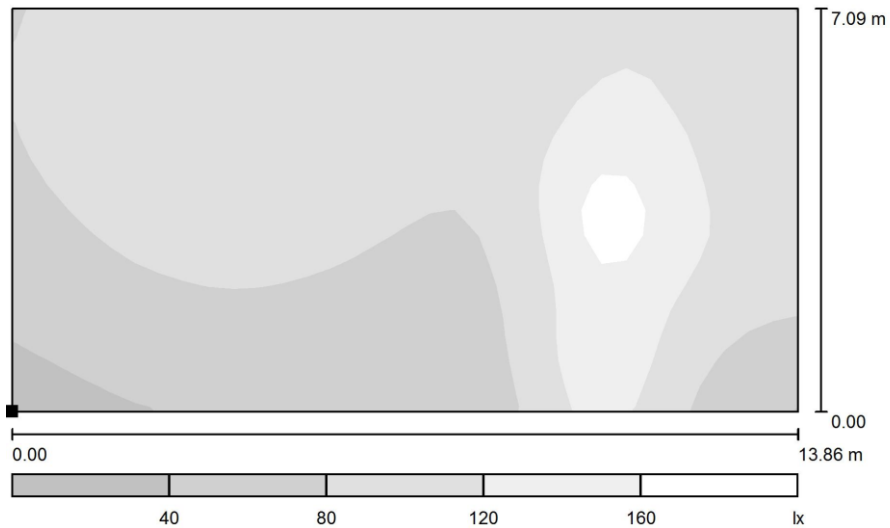
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Entrada Horno / Gama de grises (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.721 m, 0.609 m, 1.200 m)



Escala 1 : 100

Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
93	34	185	0.364	0.183

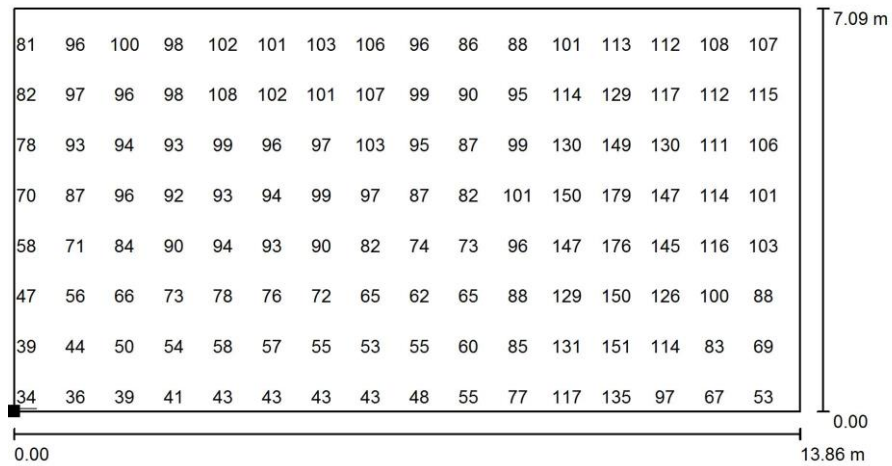
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Entrada Horno / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.721 m, 0.609 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
93

$E_{min}$  [lx]  
34

$E_{max}$  [lx]  
185

$E_{min} / E_m$   
0.364

$E_{min} / E_{max}$   
0.183

Situación Actual Mayo 2016

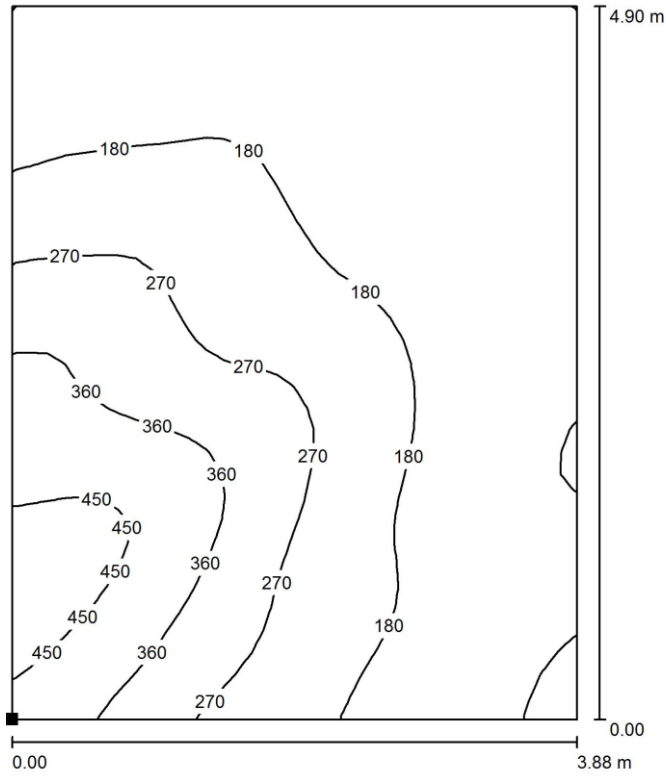
**DIALux**

18.05.2016

UJI

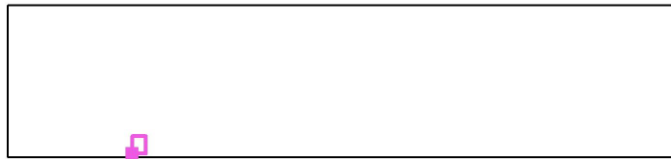
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Salida Horno / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35,518 m, 1.000 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
216	78	504	0.359	0.154

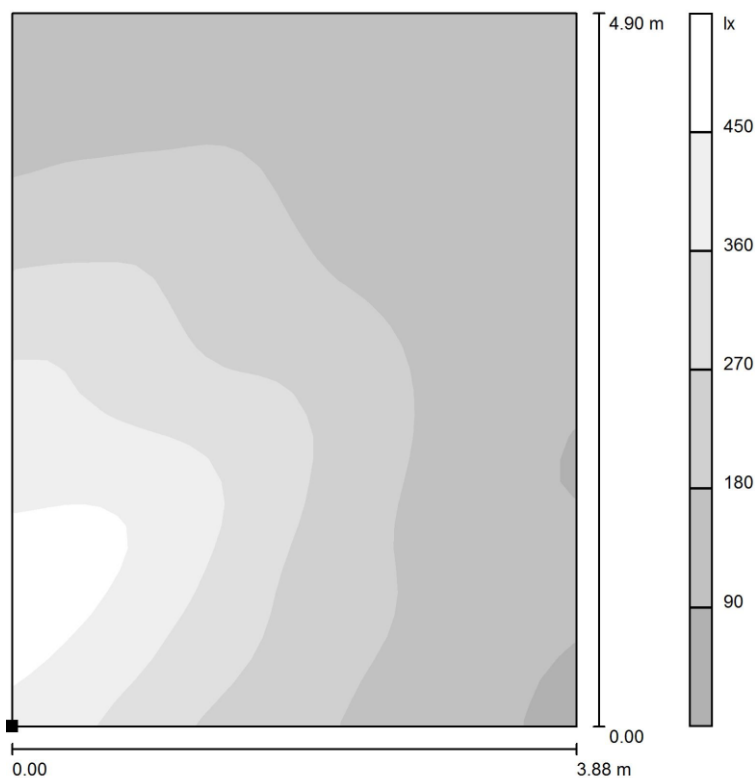
Situación Actual Mayo 2016

DIALux  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Salida Horno / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35,518 m, 1,000 m, 1,200 m)

Escala 1 : 39



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
216	78	504	0.359	0.154



Situación Actual Mayo 2016

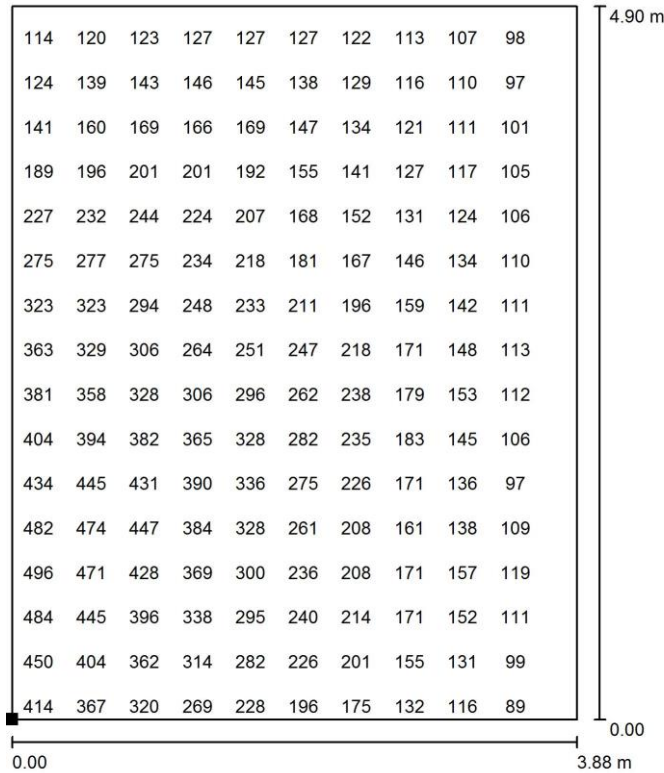
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

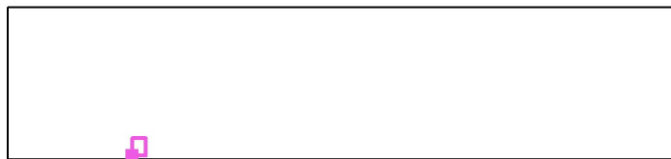
**Local Actual / Salida Horno / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 39

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.518 m, 1.000 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
216

$E_{min}$  [lx]  
78

$E_{max}$  [lx]  
504

$E_{min} / E_m$   
0.359

$E_{min} / E_{max}$   
0.154

Situación Actual Mayo 2016

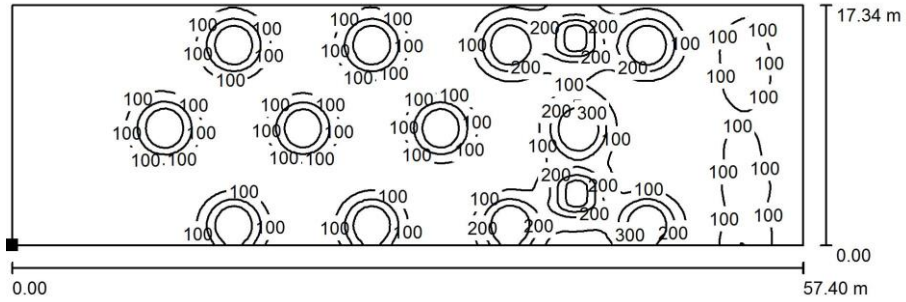
DIALux

18.05.2016

UJI

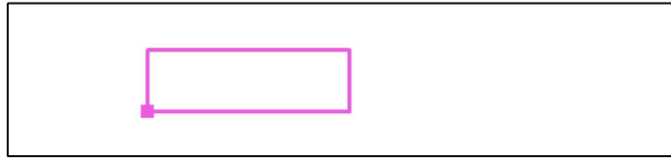
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Clasificación y Packaging / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 411

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.912 m, 12.543 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
118	38	494	0.319	0.076

Situación Actual Mayo 2016

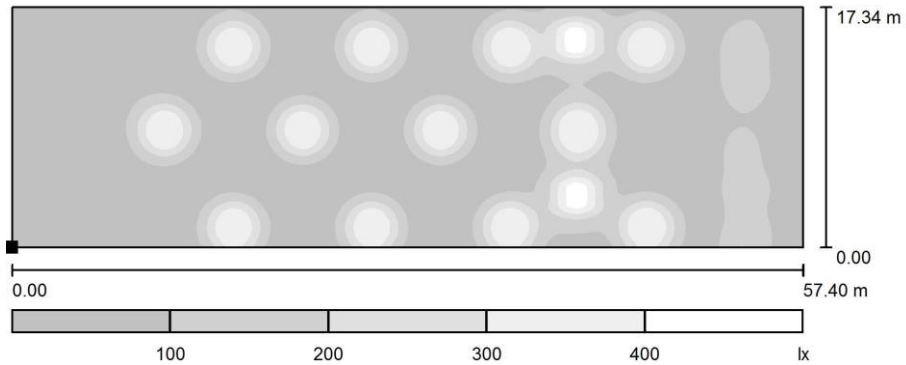
**DIALux**

18.05.2016

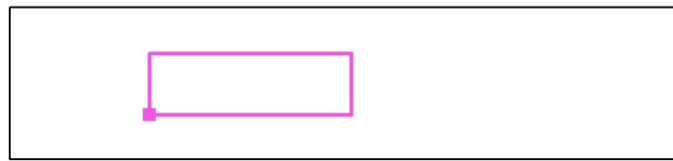
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Clasificación y Packaging / Gama de grises (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.912 m, 12.543 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
118	38	494	0.319	0.076

**Situación Actual Mayo 2016**

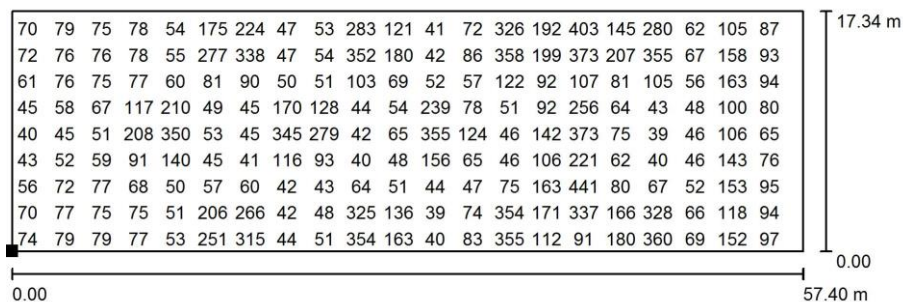
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

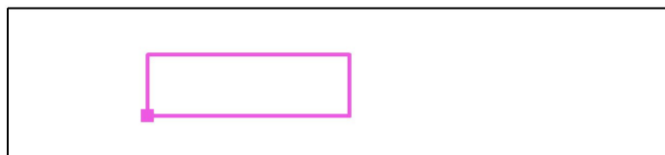
**Local Actual / Clasificación y Packaging / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 411

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.912 m, 12.543 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
118	38	494	0,319	0,076

Situación Actual Mayo 2016

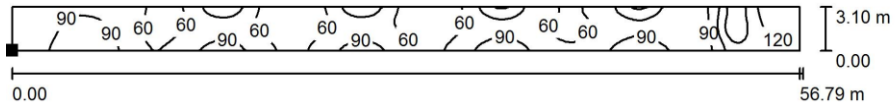
**DIALux**

18.05.2016

UJI

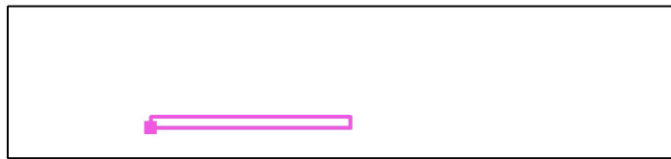
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / De Horno a Boxes / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 407

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(40.808 m, 8.560 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
79	41	179	0.523	0.231

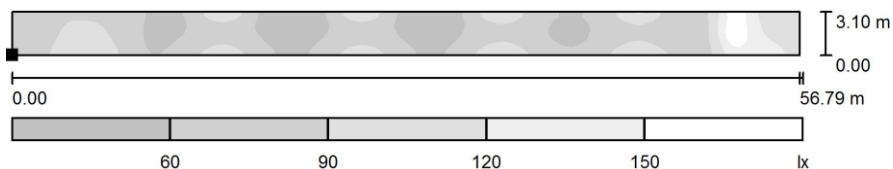
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

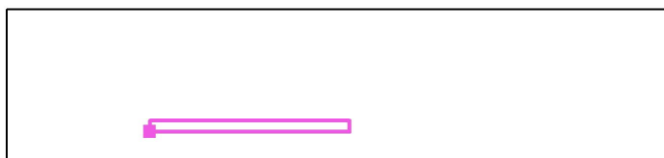
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / De Horno a Boxes / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 407

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(40,808 m, 8,560 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
79	41	179	0.523	0.231

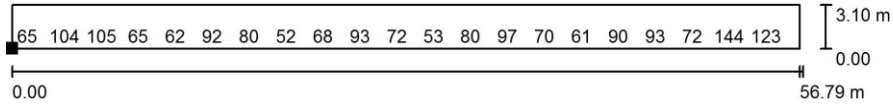
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

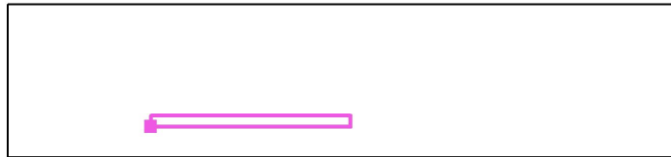
**Local Actual / De Horno a Boxes / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 407

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(40.808 m, 8.560 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
79	41	179	0.523	0.231

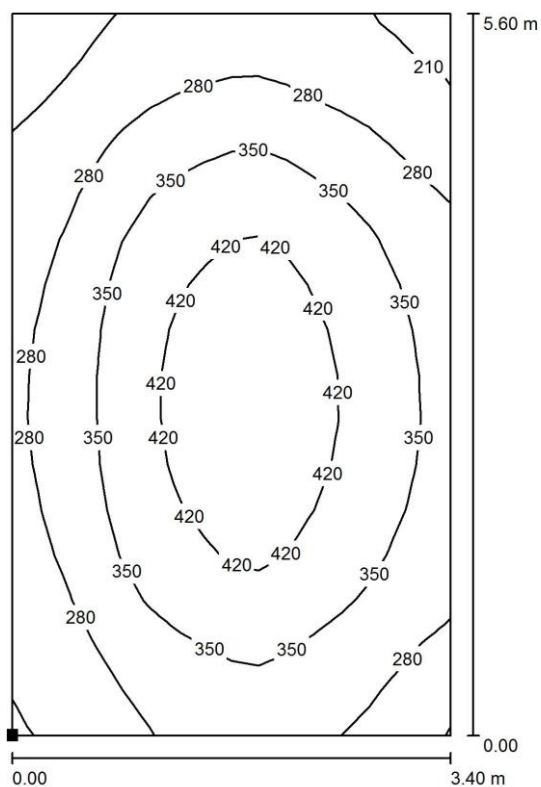
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Exposición Piezas / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
333	176	478	0.530	0.369



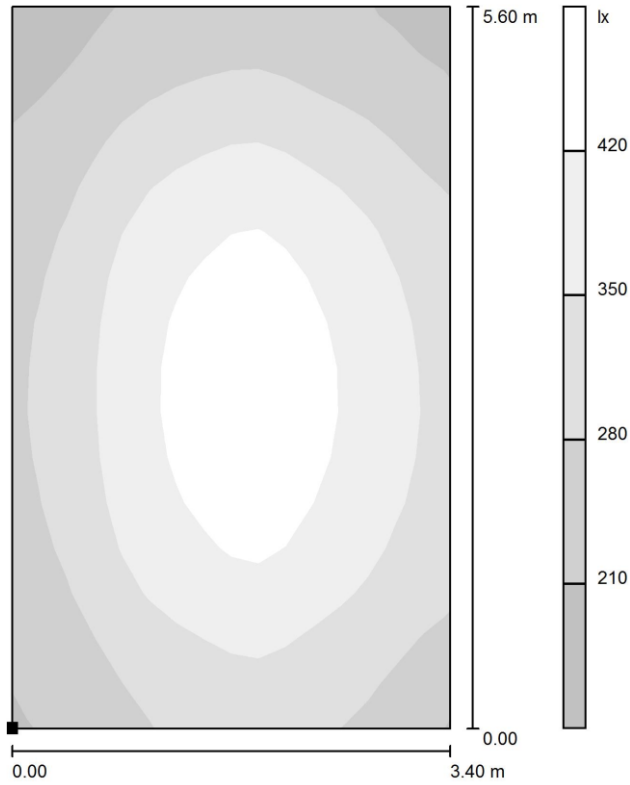
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

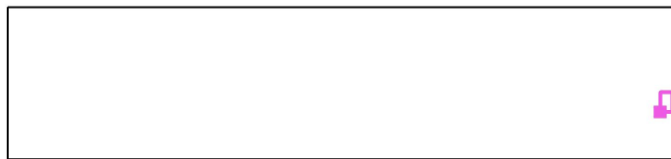
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Exposición Piezas / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
333	176	478	0.530	0.369

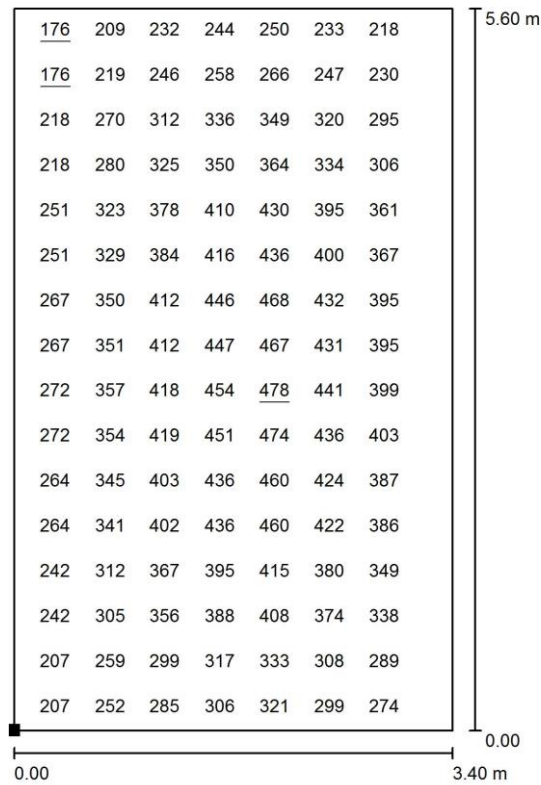
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Exposición Piezas / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 44

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
333

$E_{min}$  [lx]  
176

$E_{max}$  [lx]  
478

$E_{min} / E_m$   
0,530

$E_{min} / E_{max}$   
0,369

Situación Actual Mayo 2016

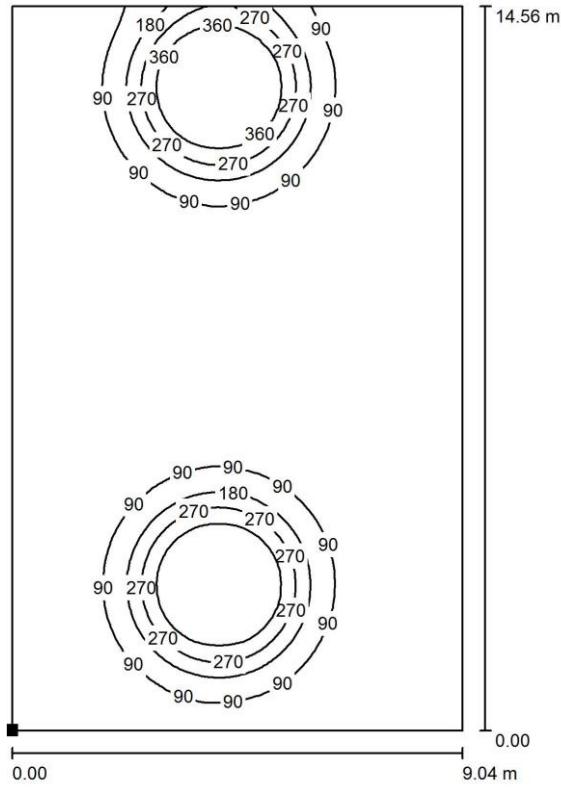
**DIALux**

18.05.2016

UJI

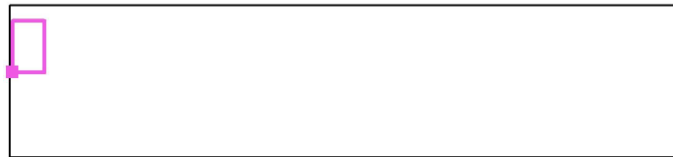
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 114

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
88	16	451	0.183	0.036

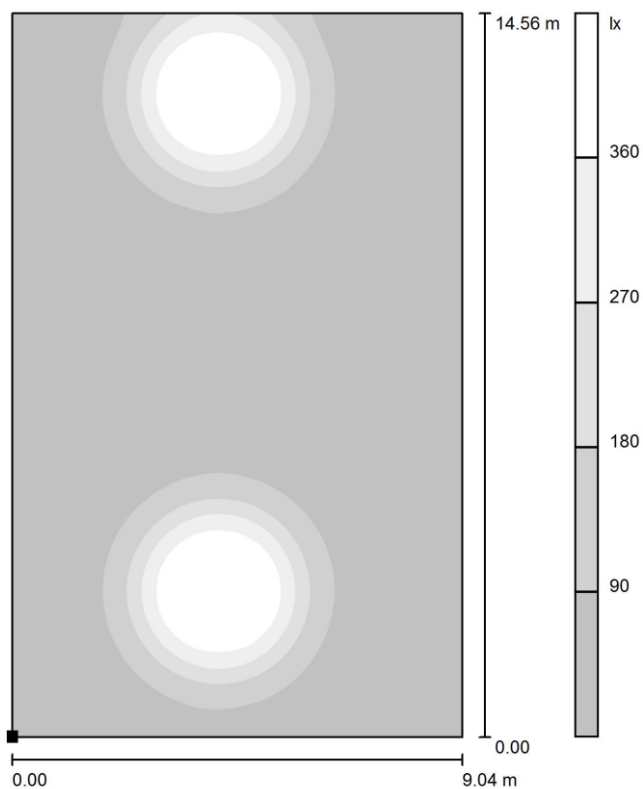
Situación Actual Mayo 2016

DIALux  
18.05.2016

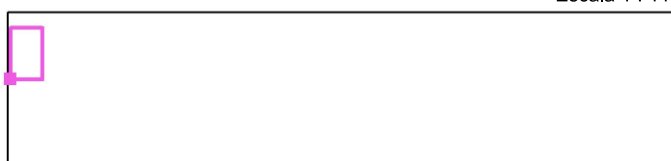
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
88	16	451	0.183	0.036

Situación Actual Mayo 2016

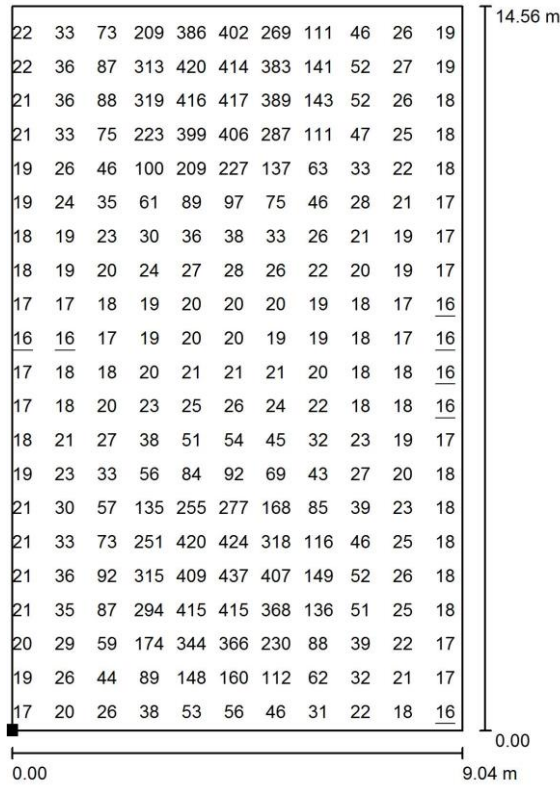
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 114

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
88	16	451	0.183	0.036

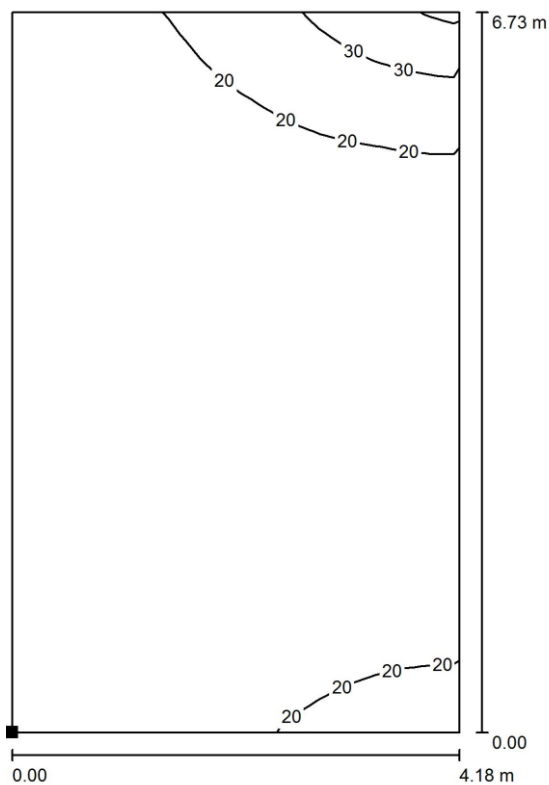
Situación Actual Mayo 2016

DIALux  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.812 m, 17.469 m, 12.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	15	40	0.860	0.363

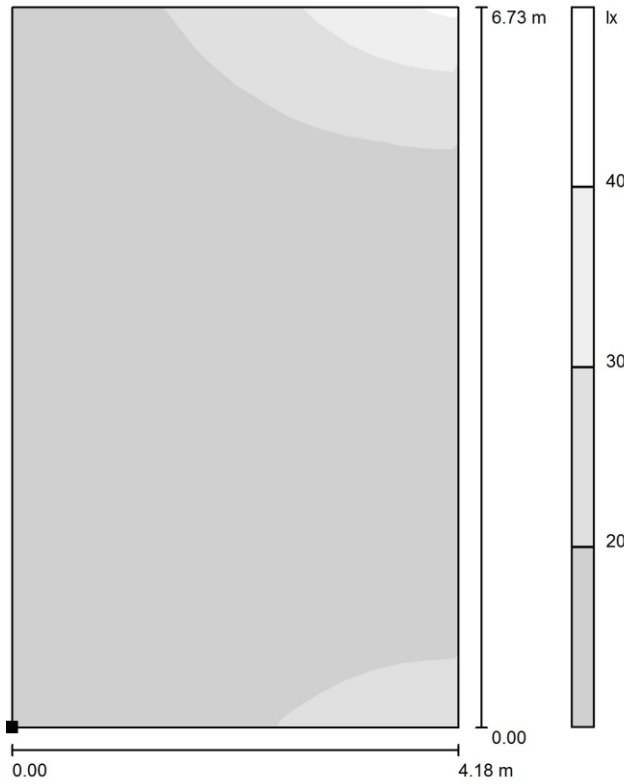
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

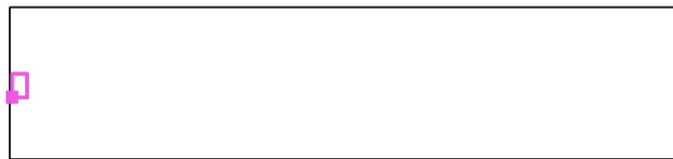
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos2 / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.812 m, 17.469 m, 12.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	15	40	0.860	0.363

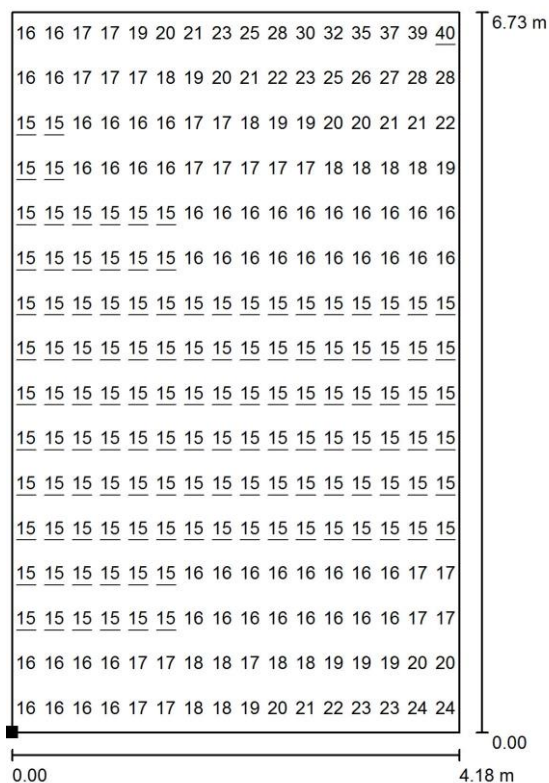
Situación Actual Mayo 2016

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.812 m, 17.469 m, 12.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
17	15	40	0.860	0.363



## 1.2 MEMORIA DIALUX MEJORA 1

### Mejora eficiencia 1

Contacto:  
Nº de encargo:  
Empresa:  
Nº de cliente:

Fecha: 01.06.2016  
Proyecto elaborado por: Carlos Agustí García

**Mejora eficiencia 1**

**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Índice**

<b>Mejora eficiencia 1</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
<b>PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>PHILIPS WT461C L1600 O LED64S/- No</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>PHILIPS WT460C L1300 WB LED23S/- No</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>PHILIPS BY471X HRO GC GRN250S/- No</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB</b>	
Hoja de datos de luminarias	9
<b>Local Actual</b>	
Resumen	10
Lista de luminarias	11
Resultados luminotécnicos	12
<b>Superficies del local</b>	
<b>Esmaltado</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	13
Gama de grises (E, perpendicular)	14
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
<b>Prensas</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	16
Gama de grises (E, perpendicular)	17
Gráfico de valores (E, perpendicular)	18
<b>Secaderos Verticales</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	19
Gama de grises (E, perpendicular)	20
Gráfico de valores (E, perpendicular)	21
<b>Boxes</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	22
Gama de grises (E, perpendicular)	23
Gráfico de valores (E, perpendicular)	24
<b>Entrada Horno</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	25
Gama de grises (E, perpendicular)	26
Gráfico de valores (E, perpendicular)	27
<b>Salida Horno</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	28
Gama de grises (E, perpendicular)	29
Gráfico de valores (E, perpendicular)	30
<b>Clasificación y Packaging</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	31
Gama de grises (E, perpendicular)	32
Gráfico de valores (E, perpendicular)	33
<b>De Horno a Boxes</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	34
Gama de grises (E, perpendicular)	35
Gráfico de valores (E, perpendicular)	36
<b>Exposición Piezas</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	37
Gama de grises (E, perpendicular)	38

**Mejora eficiencia 1****DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

---

**Índice**

---

	Gráfico de valores (E, perpendicular)	39
<b>Silos1</b>		
	Isolíneas (E, perpendicular)	40
	Gama de grises (E, perpendicular)	41
	Gráfico de valores (E, perpendicular)	42
<b>Silos2</b>		
	Isolíneas (E, perpendicular)	43
	Gama de grises (E, perpendicular)	44
	Gráfico de valores (E, perpendicular)	45

**Mejora eficiencia 1**


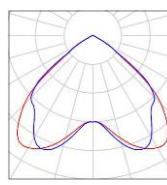
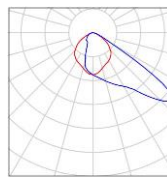
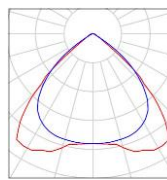
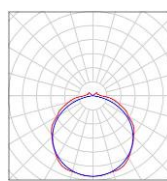
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Mejora eficiencia 1 / Lista de luminarias**

80 Pieza	<p>PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 20500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 20500 lm Potencia de las luminarias: 198,0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 95 100 100 100 Lámpara: 1 x LED205S/840/- (Factor de corrección 0,800).</p>		
3 Pieza	<p>PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 24992 lm Flujo luminoso (Lámparas): 25000 lm Potencia de las luminarias: 180,0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 88 99 100 100 Lámpara: 1 x GRN250S/840/- (Factor de corrección 0,800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
33 Pieza	<p>PHILIPS WT460C L1300 WB LED23S/- No N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2300 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2300 lm Potencia de las luminarias: 17,4 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 96 99 100 100 Lámpara: 1 x LED23S/850/- (Factor de corrección 0,800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
49 Pieza	<p>PHILIPS WT461C L1600 O LED64S/- No N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 6398 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm Potencia de las luminarias: 51,5 W Clasificación luminarias según CIE: 94 Código CIE Flux: 42 73 91 94 100 Lámpara: 1 x LED64S/840/- (Factor de corrección 0,800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Mejora eficiencia 1

DIALux

01.06.2016

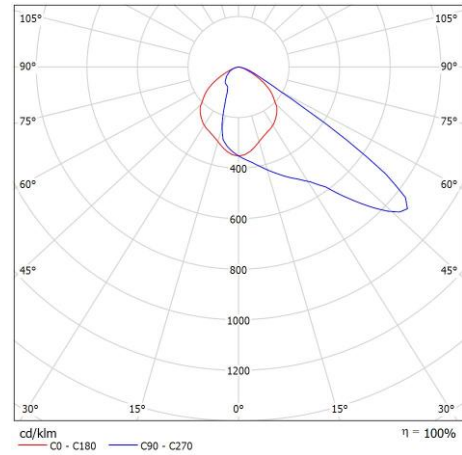
UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

### PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 46 88 99 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

**Mejora eficiencia 1**

**DIALux**

01.06.2016

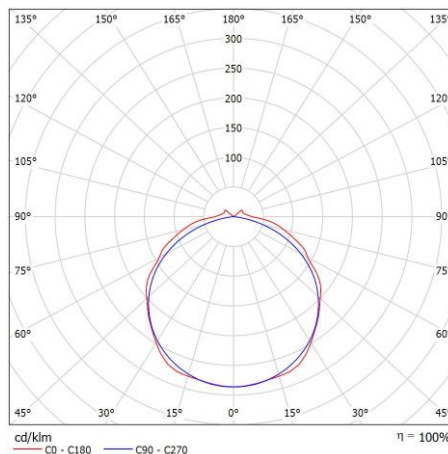
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS WT461C L1600 O LED64S/- No / Hoja de datos de luminarias**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 94  
Código CIE Flux: 42 73 91 94 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	19.4	20.7	19.8	21.1	21.4	20.1	21.4	20.5	21.8	22.1
	3H	3H	21.0	22.2	21.4	22.6	23.0	21.6	22.8	22.0	23.2	23.5
	4H	4H	21.7	22.8	22.1	23.2	23.6	22.1	23.2	22.5	23.6	24.0
	6H	6H	22.3	23.4	22.8	23.8	24.2	22.3	23.3	22.7	23.8	24.2
	8H	8H	22.6	23.6	23.0	24.0	24.5	22.3	23.3	22.8	23.7	24.2
4H	2H	2H	22.5	23.8	23.3	24.2	24.7	22.3	23.3	22.8	23.7	24.2
	3H	3H	20.1	21.2	20.5	21.6	22.0	20.7	21.8	21.1	22.2	22.6
	4H	4H	21.9	22.9	22.4	23.3	23.8	22.3	23.3	22.8	23.7	24.2
	6H	6H	22.8	23.7	23.3	24.1	24.6	22.9	23.8	23.4	24.3	24.8
	8H	8H	23.6	24.4	24.1	24.9	25.4	23.3	24.1	23.8	24.5	25.1
8H	2H	2H	24.0	24.7	24.5	25.2	25.7	23.3	24.1	23.9	24.6	25.1
	3H	3H	24.2	24.9	24.8	25.4	26.0	23.4	24.0	23.9	24.5	25.1
	4H	4H	23.2	23.9	23.7	24.4	25.0	23.3	24.0	23.8	24.5	25.1
	6H	6H	24.3	24.9	24.8	25.4	26.0	23.9	24.5	24.4	25.0	25.6
	12H	12H	24.8	25.3	25.3	25.8	26.5	24.1	24.6	24.7	25.2	25.8
12H	2H	2H	25.2	25.7	25.8	26.2	26.9	24.2	24.7	24.8	25.2	25.9
	3H	3H	23.2	23.9	23.8	24.4	25.0	23.4	24.0	23.9	24.5	25.1
	4H	4H	24.4	24.9	25.0	25.5	26.1	24.1	24.6	24.6	25.1	25.7
	6H	6H	25.0	25.5	25.6	26.0	26.6	24.3	24.8	24.9	25.4	26.0
	12H	12H										
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.5 / -0.7					
Tabla estándar		BK07					BK05					
Sumando de corrección		7.8					6.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6400lm Flujo luminoso total												

**Mejora eficiencia 1**

**DIALux**

01.06.2016

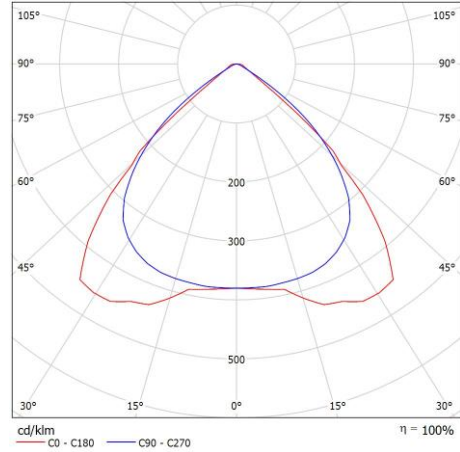
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS WT460C L1300 WB LED23S/- No / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 96 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	Y												
2H	2H	16.6	17.7	16.9	17.9	18.1	16.9	18.0	17.2	18.2	18.4		
	3H	16.5	17.4	16.8	17.7	17.9	16.8	17.7	17.1	18.0	18.2		
	4H	16.4	17.3	16.7	17.6	17.9	16.7	17.6	17.0	17.9	18.2		
	6H	16.4	17.2	16.7	17.5	17.8	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1		
	8H	16.4	17.1	16.7	17.4	17.8	16.6	17.4	17.0	17.7	18.0		
4H	12H	16.3	17.1	16.7	17.4	17.7	16.6	17.3	16.9	17.6	18.0		
	2H	16.6	17.5	17.0	17.8	18.1	16.9	17.8	17.2	18.1	18.3		
	3H	16.6	17.3	16.9	17.6	17.9	16.8	17.5	17.2	17.9	18.2		
	4H	16.5	17.2	16.9	17.5	17.9	16.8	17.4	17.1	17.7	18.1		
	6H	16.5	17.1	16.9	17.4	17.8	16.7	17.3	17.1	17.6	18.0		
8H	12H	16.5	17.0	16.9	17.4	17.8	16.7	17.2	17.1	17.6	18.0		
	12H	16.5	16.9	16.9	17.3	17.8	16.6	17.1	17.1	17.5	17.9		
	8H	4H	16.4	17.0	16.9	17.3	17.7	16.7	17.2	17.1	17.6	18.0	
		6H	16.4	16.8	16.9	17.3	17.7	16.6	17.0	17.1	17.4	17.9	
		8H	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.6	16.9	17.0	17.4	17.9	
12H		16.4	16.7	16.9	17.2	17.7	16.5	16.8	17.0	17.3	17.8		
12H	4H	16.4	16.9	16.8	17.3	17.7	16.6	17.1	17.1	17.5	17.9		
	6H	16.4	16.8	16.9	17.2	17.7	16.6	16.9	17.0	17.4	17.9		
	8H	16.4	16.7	16.9	17.2	17.7	16.5	16.9	17.0	17.3	17.8		
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+2.0 / -5.0					+1.3 / -2.1						
S = 1.5H		+3.5 / -8.0					+3.1 / -8.9						
S = 2.0H		+4.5 / -8.8					+3.8 / -10.6						
Tabla estándar		BK00					BK00						
Sumando de corrección		-1.7					-1.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total													

Mejora eficiencia 1

**DIALux**

01.06.2016

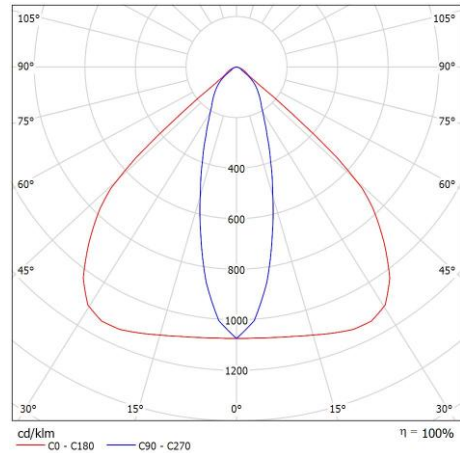
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BY471X HRO GC GRN250S/- No / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 81 97 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	24.2	25.0	24.4	25.2	25.5	17.5	18.3	17.7	18.5	18.7	
	3H	24.2	25.0	24.5	25.2	25.5	17.8	18.6	18.1	18.8	19.1	
	4H	24.2	24.9	24.5	25.2	25.5	17.9	18.7	18.3	18.9	19.2	
	6H	24.2	24.9	24.5	25.1	25.4	18.0	18.7	18.3	19.0	19.3	
	8H	24.2	24.8	24.5	25.1	25.4	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	
4H	12H	24.1	24.7	24.5	25.0	25.4	18.0	18.6	18.3	18.9	19.2	
	2H	24.0	24.7	24.3	25.0	25.3	17.6	18.3	17.9	18.5	18.8	
	3H	24.1	24.7	24.4	25.0	25.3	18.0	18.6	18.4	18.9	19.2	
	4H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.3	18.2	18.8	18.6	19.1	19.4	
	6H	24.1	24.6	24.5	24.9	25.3	18.3	18.8	18.7	19.2	19.5	
8H	8H	24.1	24.5	24.5	24.9	25.3	18.4	18.8	18.8	19.1	19.5	
	12H	24.1	24.4	24.5	24.8	25.3	18.3	18.7	18.8	19.1	19.5	
	4H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.2	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	
	6H	24.0	24.4	24.5	24.8	25.2	18.4	18.7	18.9	19.2	19.6	
	8H	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2	18.4	18.7	18.9	19.2	19.6	
12H	12H	24.0	24.2	24.5	24.7	25.2	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	
	4H	24.0	24.4	24.4	24.8	25.2	18.3	18.6	18.7	19.0	19.4	
	6H	24.0	24.3	24.5	24.7	25.2	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	
	8H	24.0	24.2	24.5	24.7	25.2	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	
	12H	24.0	24.2	24.5	24.7	25.2	18.4	18.7	18.9	19.1	19.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+3.5 / -5.0					+0.7 / -1.3					
S = 1.5H		+6.2 / -6.0					+1.5 / -2.7					
S = 2.0H		+8.1 / -6.3					+3.0 / -3.0					
Tabla estándar		BK00					BK02					
Sumando de corrección		5.8					0.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 25000lm flujo luminoso total												



**Mejora eficiencia 1**

**DIALux**

01.06.2016

UJI

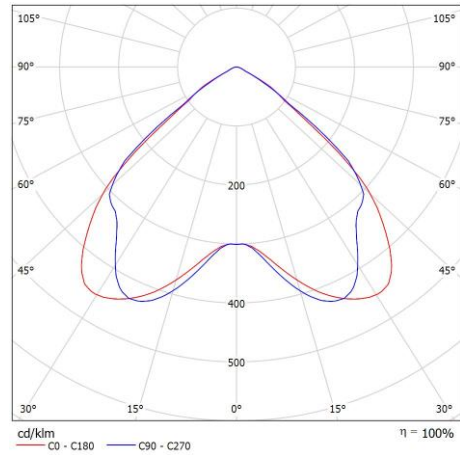
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 95 100 100 100

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p: Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p: Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p: Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	28.0	29.1	28.3	29.3	29.5	27.8	28.9	28.1	29.1	29.3	
	3H	28.0	28.9	28.3	29.2	29.4	27.8	28.7	28.1	29.0	29.2	
	4H	27.9	28.8	28.2	29.1	29.4	27.7	28.6	28.0	28.9	29.1	
	6H	27.9	28.7	28.2	29.0	29.3	27.6	28.5	28.0	28.8	29.1	
	8H	27.8	28.6	28.2	28.9	29.2	27.6	28.4	28.0	28.7	29.0	
4H	12H	27.8	28.5	28.2	28.9	29.2	27.6	28.3	28.0	28.6	29.0	
	2H	28.0	28.9	28.4	29.2	29.5	27.8	28.7	28.2	29.0	29.3	
	3H	28.0	28.8	28.4	29.1	29.4	27.8	28.6	28.2	28.9	29.2	
	4H	28.0	28.6	28.4	29.0	29.3	27.8	28.5	28.2	28.8	29.1	
	6H	27.9	28.5	28.4	28.9	29.3	27.8	28.3	28.2	28.7	29.1	
8H	8H	27.9	28.4	28.3	28.8	29.2	27.7	28.2	28.2	28.6	29.0	
	12H	27.9	28.3	28.3	28.8	29.2	27.7	28.2	28.2	28.6	29.0	
	4H	27.9	28.4	28.3	28.8	29.2	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	
	6H	27.9	28.3	28.3	28.7	29.2	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.7	28.0	28.1	28.5	28.9	
12H	12H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	
	4H	27.9	28.3	28.3	28.7	29.2	27.7	28.1	28.1	28.6	29.0	
	6H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.6	28.0	28.1	28.5	28.9	
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	
	12H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.4 / -2.9					+1.2 / -2.2					
S = 1.5H		+2.6 / -5.4					+2.4 / -5.6					
S = 2.0H		+4.4 / -9.3					+4.2 / -8.9					
Tabla estándar		BK00					BK01					
Sumando de corrección		9.7					10.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 20500lm flujo luminoso total												

**Mejora eficiencia 1**

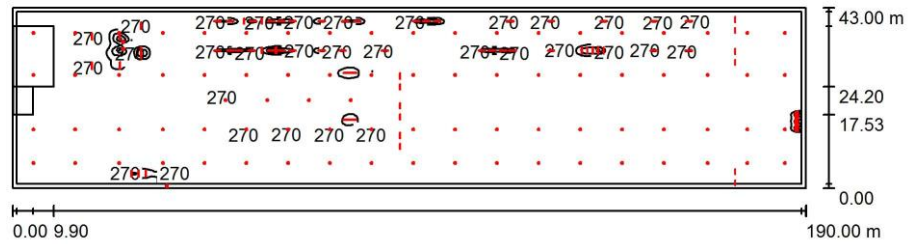


01.06.2016

UII

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Resumen**



Altura del local: 21.826 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:1359

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	118	7.02	1315	0.060
Suelo	27	113	5.51	594	0.049
Paredes (4)	50	35	0.15	367	/

**Plano útil:**

Altura: 1.500 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 1.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	80	PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB (0.800)	20500	20500	198.0
2	3	PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No (0.800)	24992	25000	180.0
3	33	PHILIPS WT460C L1300 WB LED23S/- No (0.800)	2300	2300	17.4
4	49	PHILIPS WT461C L1600 O LED64S/- No (0.800)	6398	6400	51.5
Total:			2104379	2104500	19477.7

Valor de eficiencia energética:  $2.38 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 8170.00  $\text{m}^2$ )

## Mejora eficiencia 1


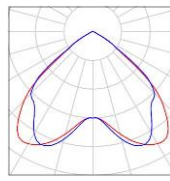
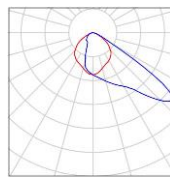
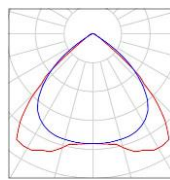
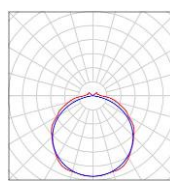
DIALux

01.06.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Local Actual / Lista de luminarias

80 Pieza	PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 20500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 20500 lm Potencia de las luminarias: 198.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 95 100 100 100 Lámpara: 1 x LED205S/840/- (Factor de corrección 0.800).		
3 Pieza	PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 24992 lm Flujo luminoso (Lámparas): 25000 lm Potencia de las luminarias: 180.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 46 88 99 100 100 Lámpara: 1 x GRN250S/840/- (Factor de corrección 0.800).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
33 Pieza	PHILIPS WT460C L1300 WB LED23S/- No N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2300 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2300 lm Potencia de las luminarias: 17.4 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 96 99 100 100 Lámpara: 1 x LED23S/850/- (Factor de corrección 0.800).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
49 Pieza	PHILIPS WT461C L1600 O LED64S/- No N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 6398 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6400 lm Potencia de las luminarias: 51.5 W Clasificación luminarias según CIE: 94 Código CIE Flux: 42 73 91 94 100 Lámpara: 1 x LED64S/840/- (Factor de corrección 0.800).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Mejora eficiencia 1

DIALux

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2104379 lm  
Potencia total: 19477.7 W  
Factor mantenimiento: 0,50  
Zona marginal: 1.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	99	19	118	/	/
Esmaltado	142	21	163	/	/
Prensas	346	15	360	/	/
Secaderos Verticales	152	16	168	/	/
Boxes	67	18	85	/	/
Entrada Horno	82	16	98	/	/
Salida Horno	294	22	317	/	/
Clasificación y Packaging	124	23	147	/	/
De Horno a Boxes	89	21	110	/	/
Exposición Piezas	350	20	370	/	/
Silos1	103	11	115	/	/
Silos2	15	10	25	/	/
Suelo	93	19	113	27	9.67
Pared 1	15	21	36	50	5.75
Pared 2	16	21	37	50	5.81
Pared 3	19	23	41	50	6.55
Pared 4	5,81	9,81	16	50	2,49

Simetrías en el plano útil  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.060 (1:17)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.005 (1:187)

Valor de eficiencia energética:  $2.38 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8170.00 \text{ m}^2$ )

**Mejora eficiencia 1**

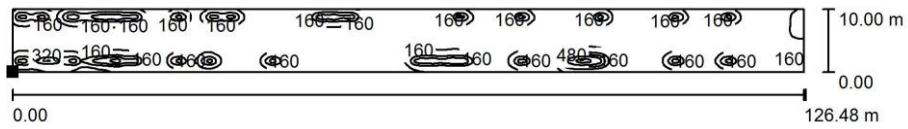
**DIALux**

01.06.2016

UJI

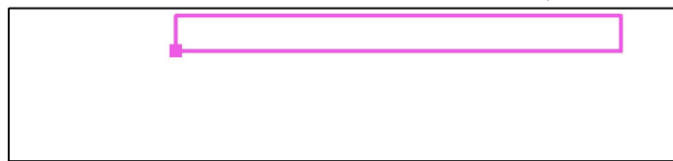
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Esmaltado / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 905

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(47,586 m, 31,015 m, 1,200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
163	73	872	0.445	0.083

**Mejora eficiencia 1**

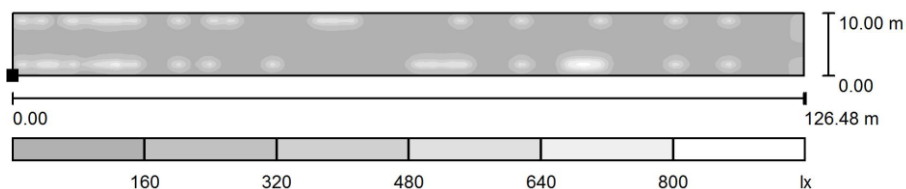
**DIALux**

01.06.2016

UJI

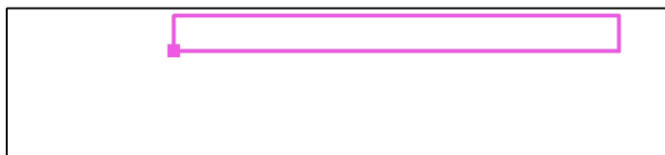
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Esmaltado / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 905

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(47.586 m, 31.015 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
163	73	872	0.445	0.083

**Mejora eficiencia 1**

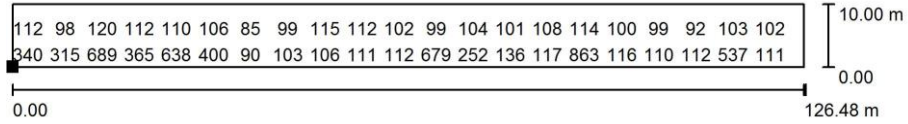
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Esmaltado / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 905

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(47.586 m, 31.015 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
163	73	872	0.445	0.083

Mejora eficiencia 1

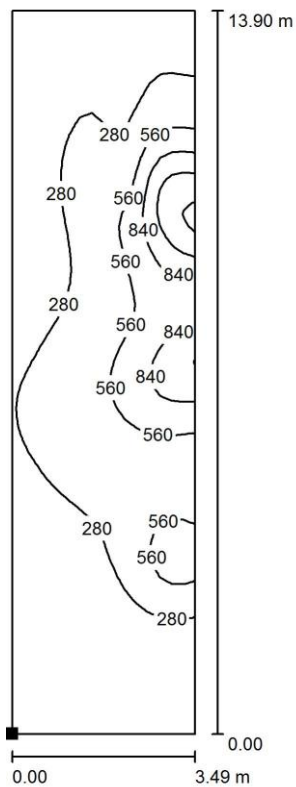
DIALux

01.06.2016

UJI

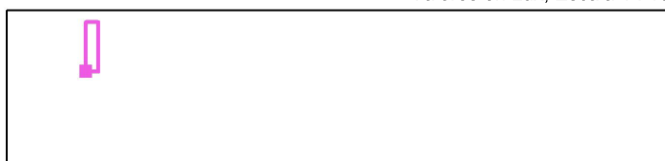
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Prensas / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 109

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.570 m, 25.799 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
360	83	1448	0.231	0.057



**Mejora eficiencia 1**

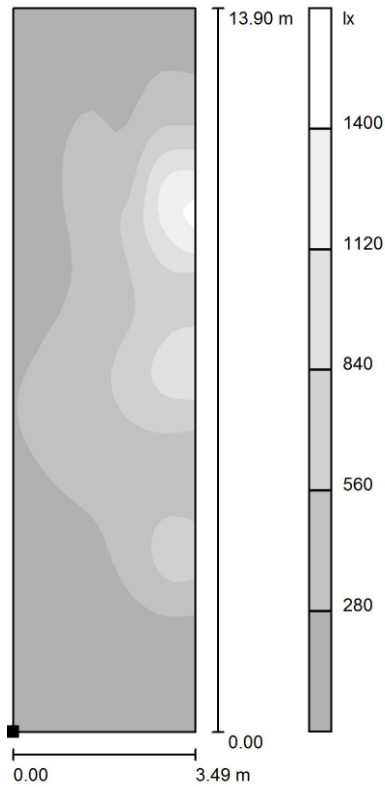
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Prensas / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 109

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.570 m, 25.799 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
360	83	1448	0.231	0.057

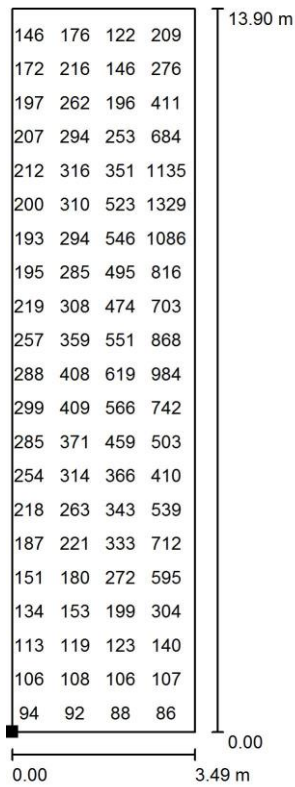
Mejora eficiencia 1

DIALux  
01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Prensas / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 109

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.570 m, 25.799 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
360	83	1448	0.231	0.057

**Mejora eficiencia 1**

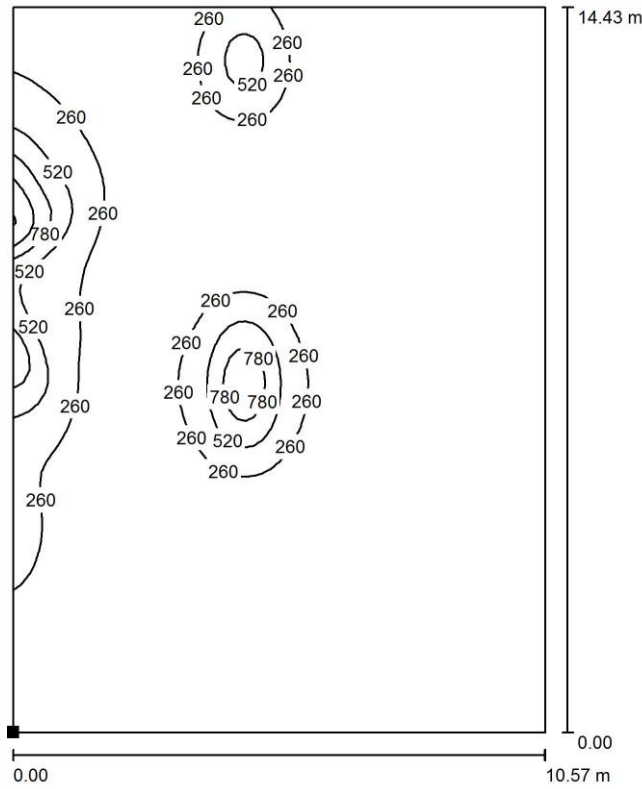
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Secaderos Verticales / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 113

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.207 m, 25.320 m, 1.200 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
168	69	1328	0.408	0.052

Mejora eficiencia 1

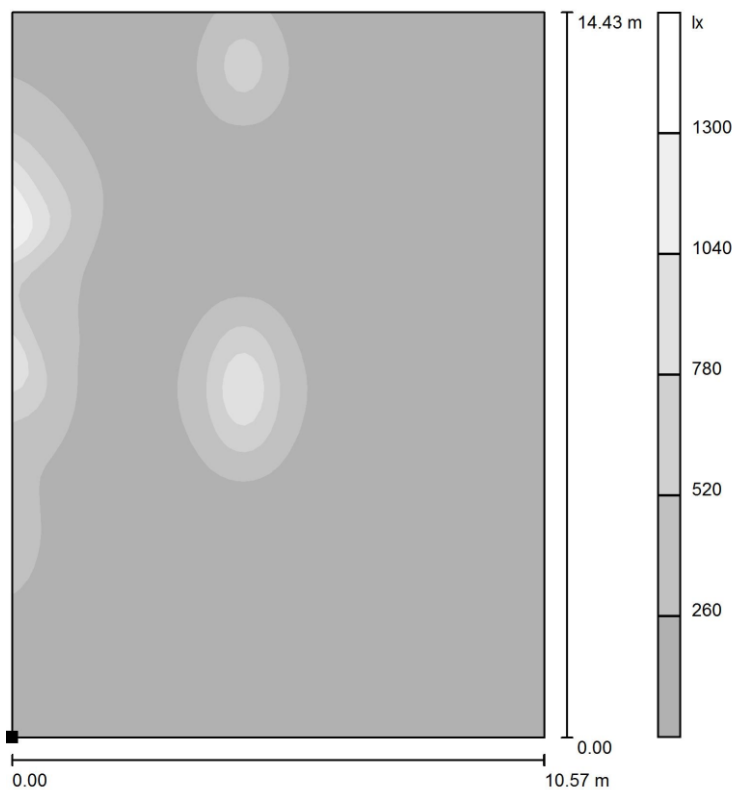
DIALux

01.06.2016

UJI

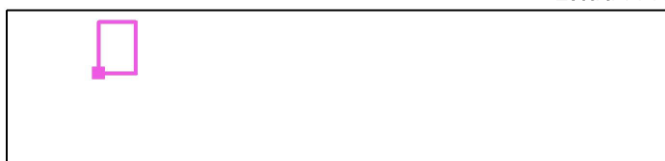
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Secaderos Verticales / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 113

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.207 m, 25.320 m, 1.200 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
168	69	1328	0.408	0.052

**Mejora eficiencia 1**

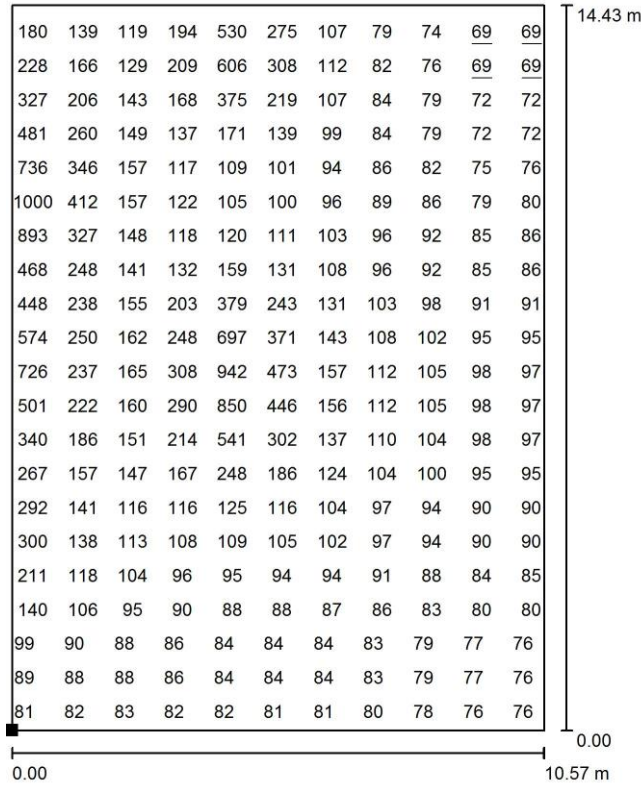
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Secaderos Verticales / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 113

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.207 m, 25.320 m, 1.200 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
69

$E_{max}$  [lx]  
1328

$E_{min} / E_m$   
0.408

$E_{min} / E_{max}$   
0.052

Mejora eficiencia 1

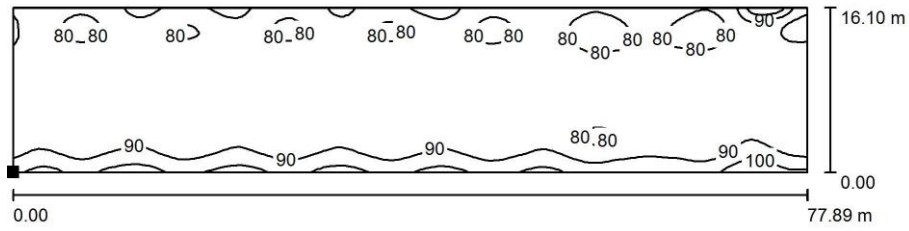
DIALux

01.06.2016

UJI

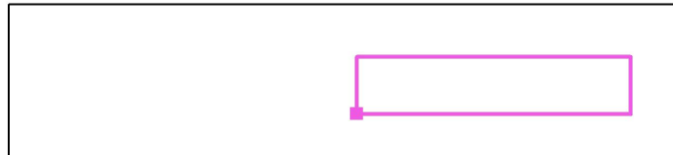
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Boxes / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 557

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.006 m, 12.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
85	74	110	0.868	0.670

**Mejora eficiencia 1**

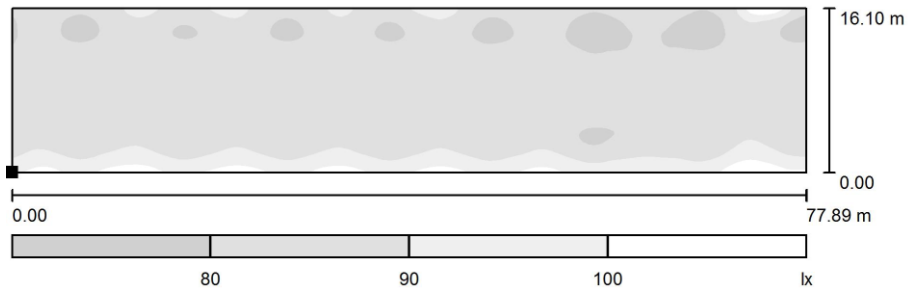
**DIALux**

01.06.2016

UJI

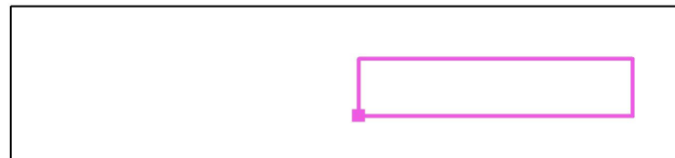
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Boxes / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 557

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.006 m, 12.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
85	74	110	0.868	0.670

**Mejora eficiencia 1**

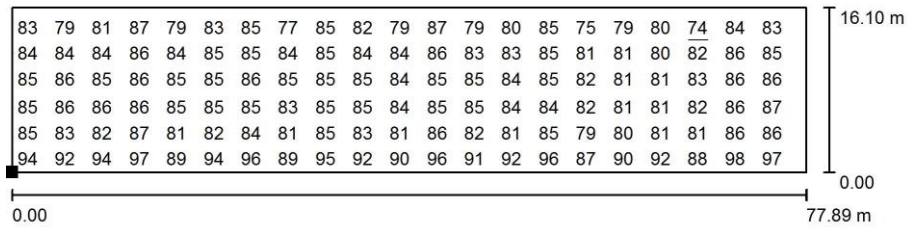
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

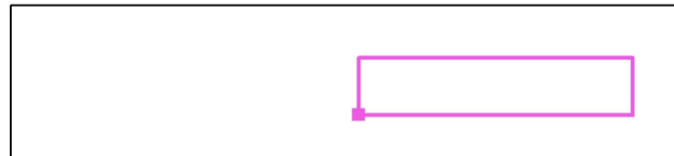
**Local Actual / Boxes / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 557

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.006 m, 12.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
85	74	110	0.868	0.670



**Mejora eficiencia 1**

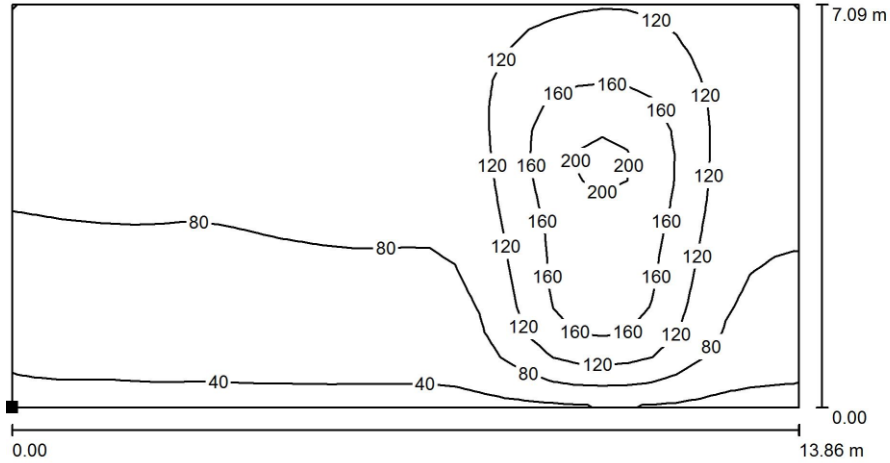
**DIALux**

01.06.2016

UJI

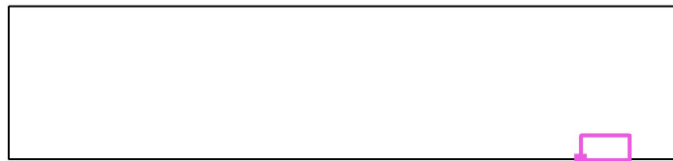
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Entrada Horno / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 100

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.746 m, -0.395 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
98	24	212	0.244	0.113

Mejora eficiencia 1

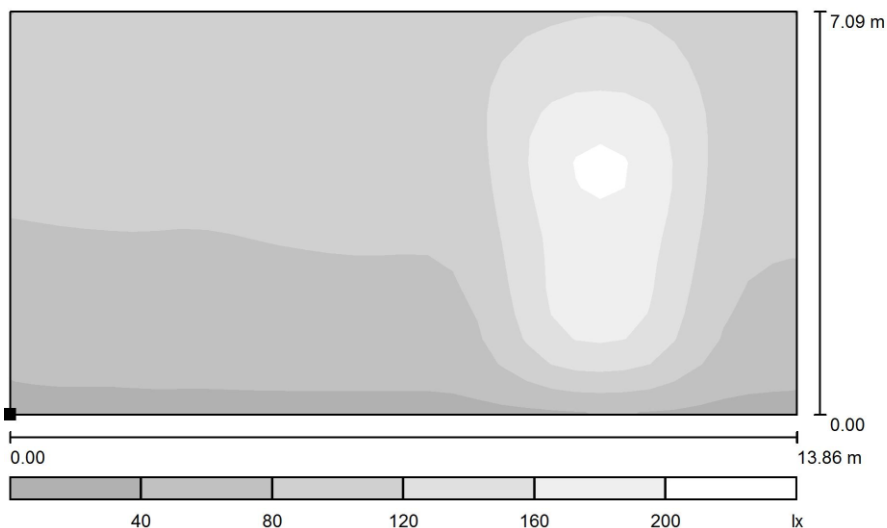
DIALux

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Entrada Horno / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 100

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.746 m, -0.395 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
98	24	212	0.244	0.113

**Mejora eficiencia 1**

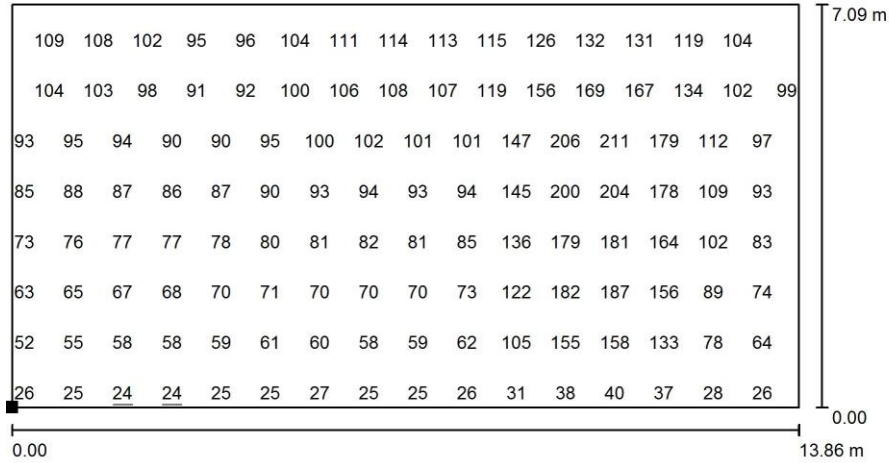
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

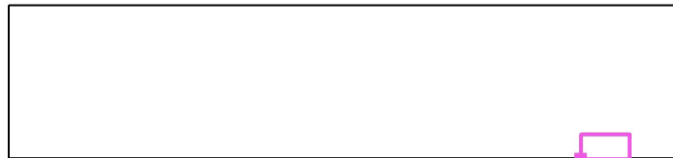
**Local Actual / Entrada Horno / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.746 m, -0.395 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
98

$E_{min}$  [lx]  
24

$E_{max}$  [lx]  
212

$E_{min} / E_m$   
0.244

$E_{min} / E_{max}$   
0.113

Mejora eficiencia 1

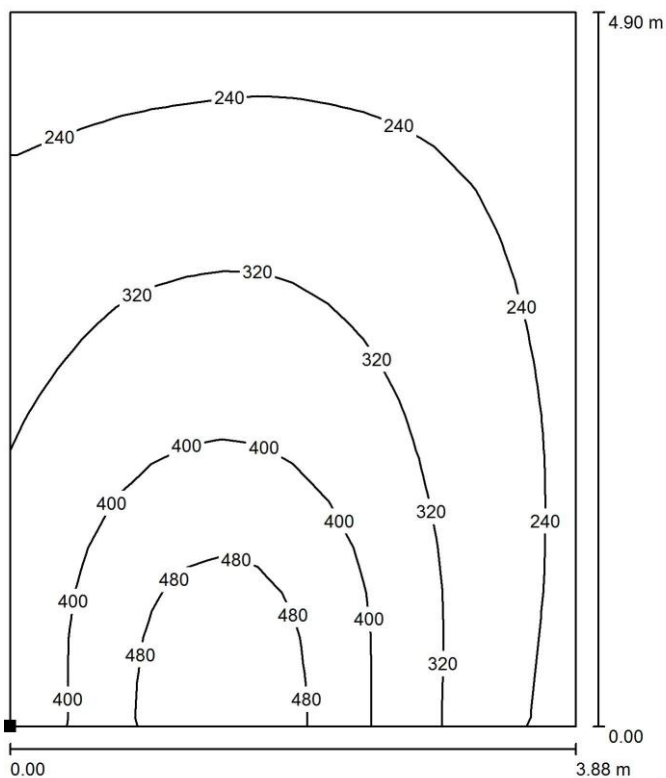
DIALux

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Salida Horno / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.518 m, 1.000 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
317	177	546	0,558	0,323

**Mejora eficiencia 1**

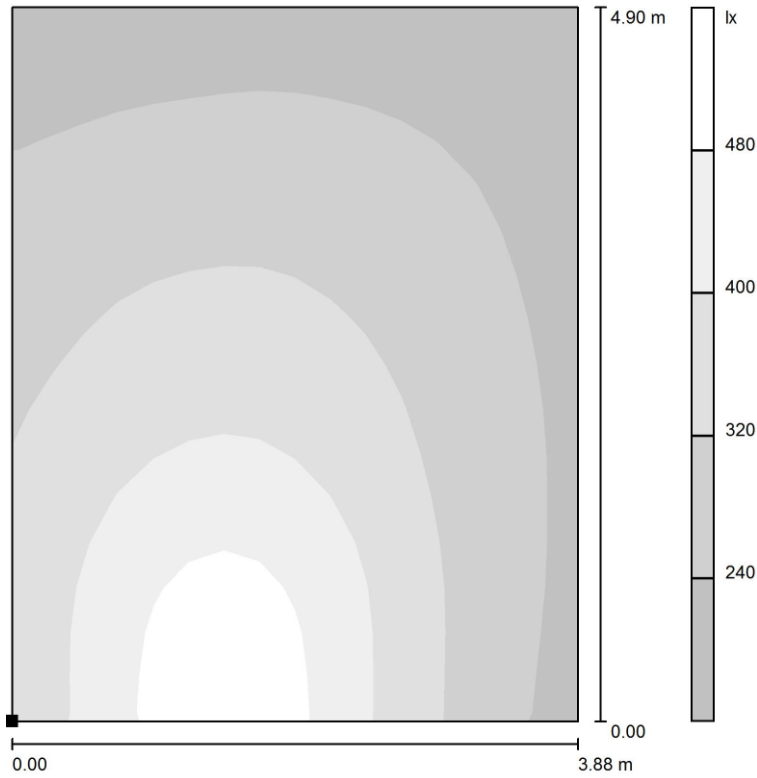
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Salida Horno / Gama de grises (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.518 m, 1.000 m, 1.200 m)

Escala 1 : 39



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
317	177	546	0.558	0.323

Mejora eficiencia 1

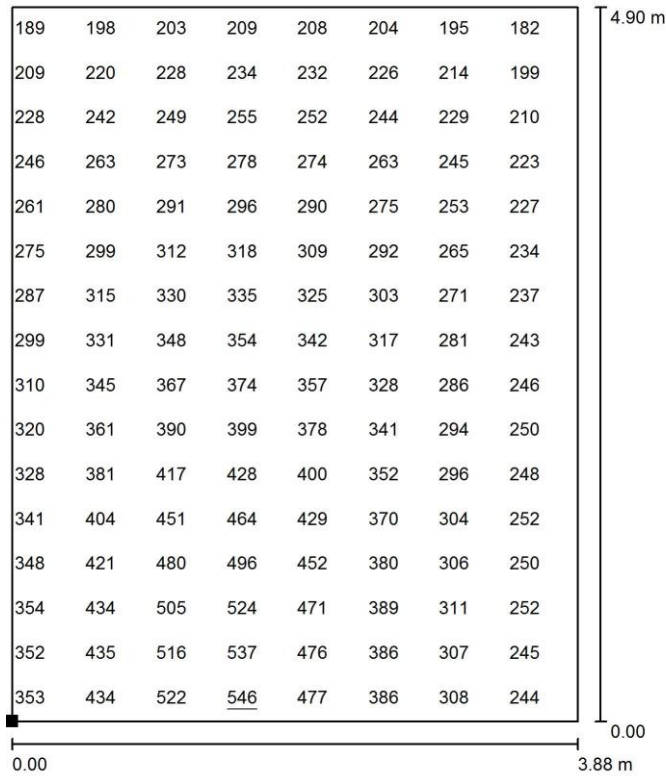
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Salida Horno / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 39

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.518 m, 1.000 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
317

$E_{min}$  [lx]  
177

$E_{max}$  [lx]  
546

$E_{min} / E_m$   
0.558

$E_{min} / E_{max}$   
0.323

**Mejora eficiencia 1**

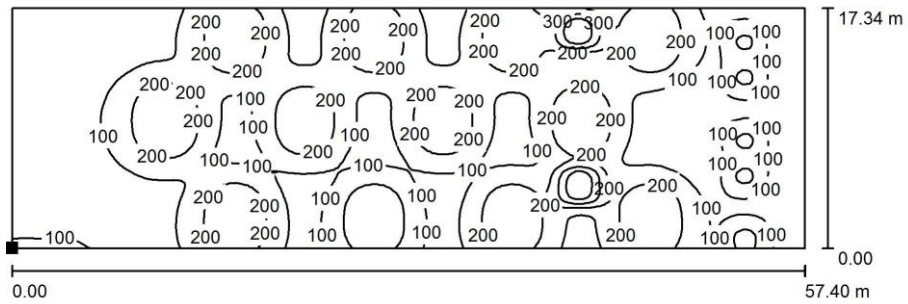
**DIALux**

01.06.2016

UJI

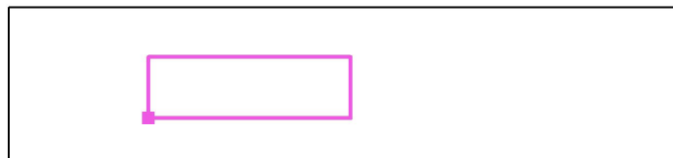
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Clasificación y Packaging / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 411

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.800 m, 11.800 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
147	46	517	0.313	0.089

Mejora eficiencia 1

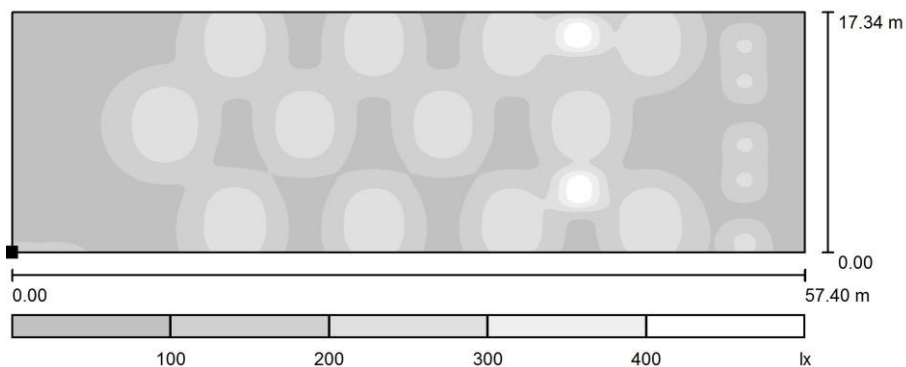
DIALux

01.06.2016

UJI

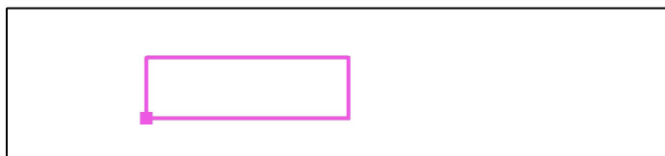
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Clasificación y Packaging / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 411

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.800 m, 11.800 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
147	46	517	0,313	0,089



**Mejora eficiencia 1**

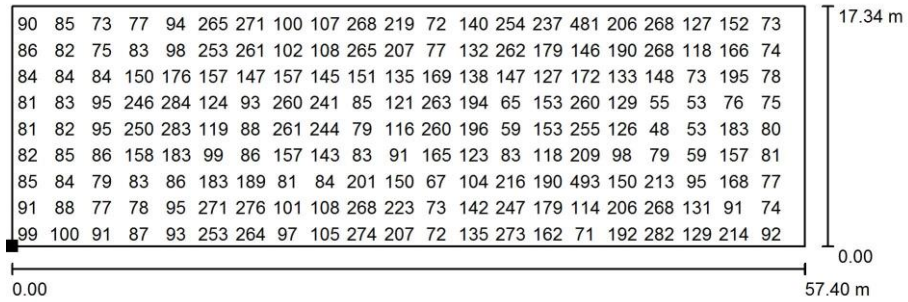
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Clasificación y Packaging / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 411

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.800 m, 11.800 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
147	46	517	0.313	0.089

Mejora eficiencia 1

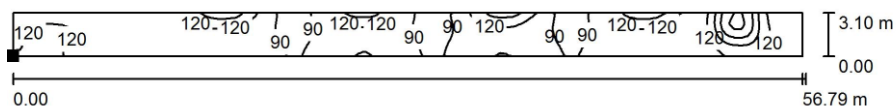
DIALux

01.06.2016

UJI

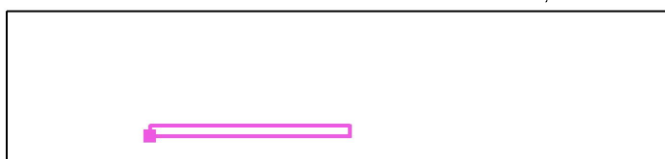
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / De Horno a Boxes / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 407

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(40.808 m, 7.600 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
110	80	224	0.725	0.355

## Mejora eficiencia 1

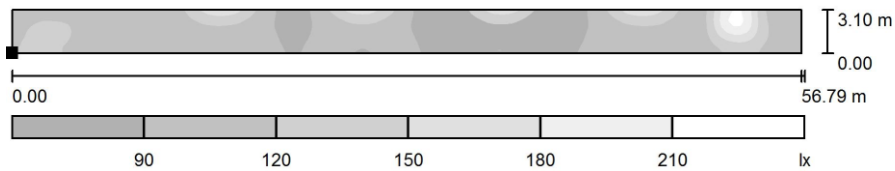
DIALux

01.06.2016

UJI

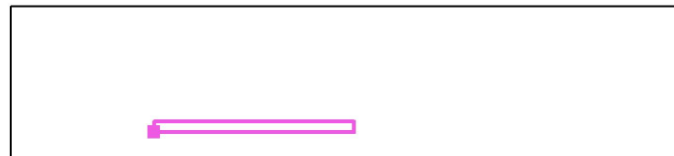
 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Local Actual / De Horno a Boxes / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 407

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (40.808 m, 7.600 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
110	80	224	0.725	0.355

**Mejora eficiencia 1**

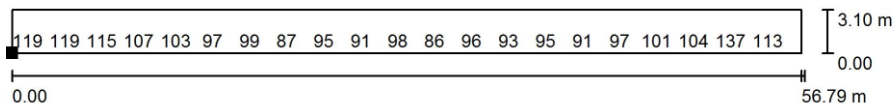
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

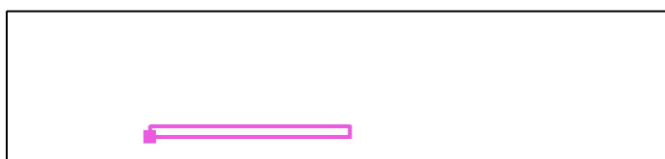
**Local Actual / De Horno a Boxes / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 407

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(40.808 m, 7.600 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
110	80	224	0.725	0.355

**Mejora eficiencia 1**

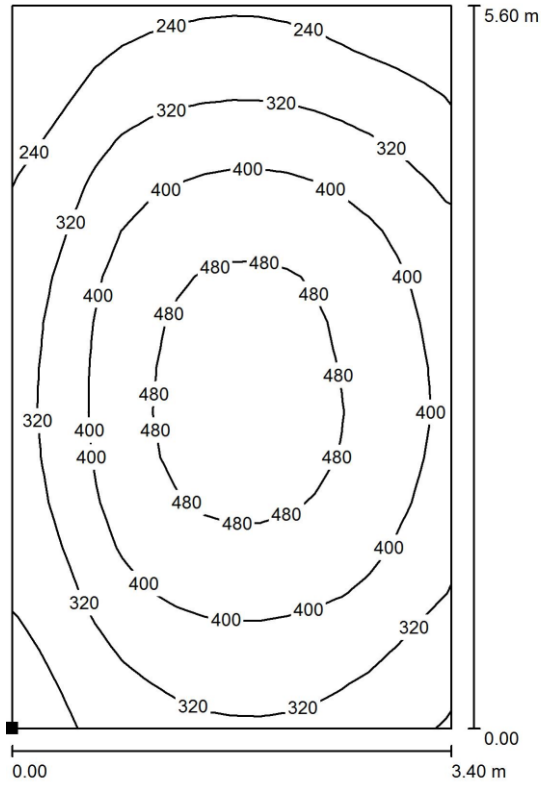
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Exposición Piezas / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
370	173	524	0.468	0.331

Mejora eficiencia 1

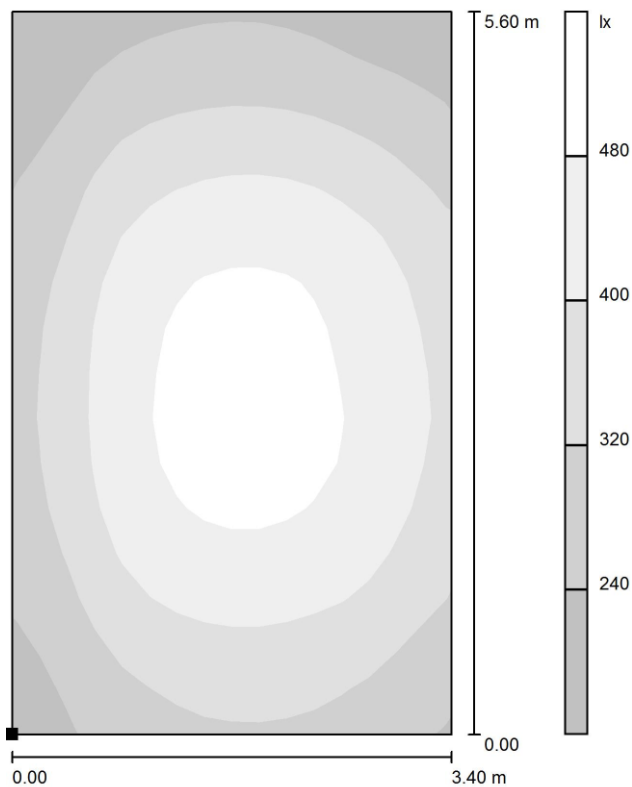
DIALux

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Exposición Piezas / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
370	173	524	0.468	0.331

**Mejora eficiencia 1**

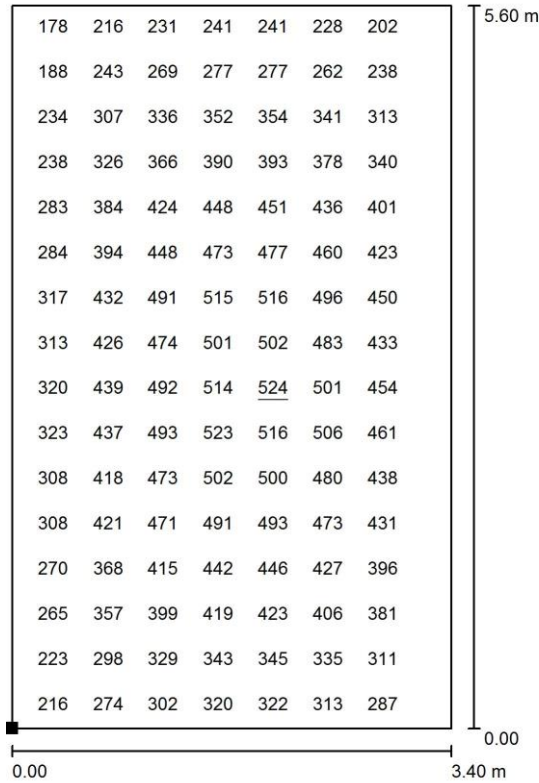
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Exposición Piezas / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 44

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
370	173	524	0.468	0.331

Mejora eficiencia 1

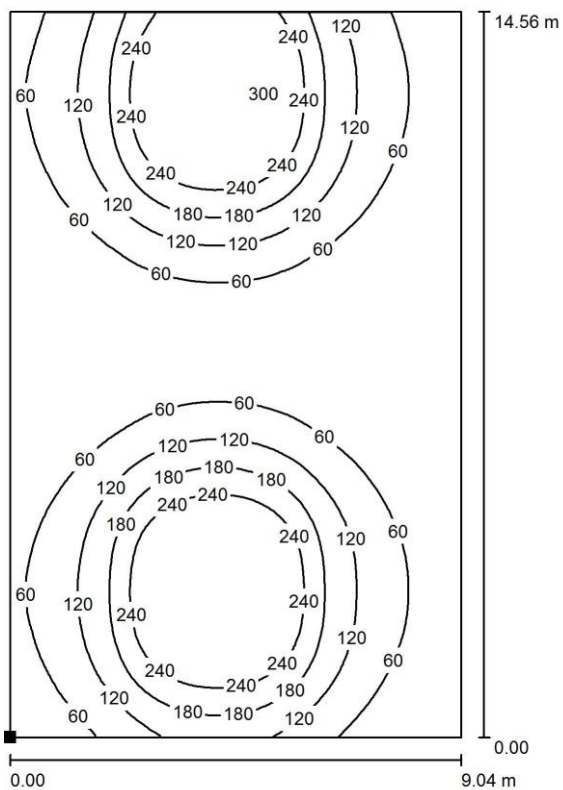
DIALux

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 114

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0,855 m, 24,074 m, 12,850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
115	17	303	0.152	0.058



**Mejora eficiencia 1**

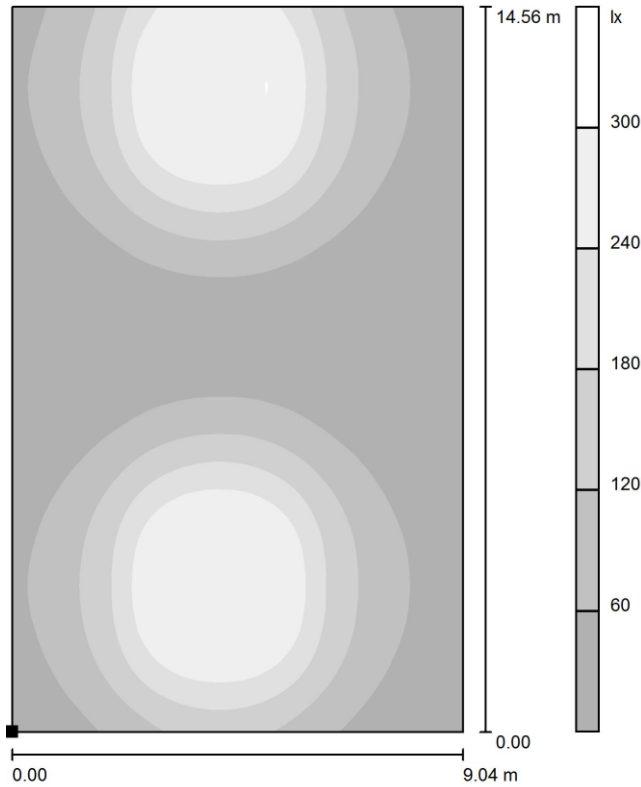
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos1 / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 114

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
115	17	303	0.152	0.058

Mejora eficiencia 1

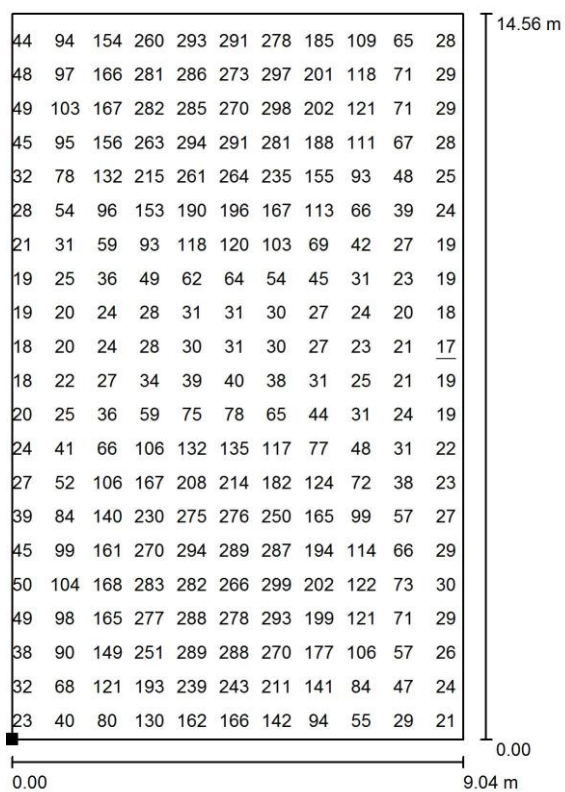
DIALux

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 114

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
115

$E_{min}$  [lx]  
17

$E_{max}$  [lx]  
303

$E_{min} / E_m$   
0.152

$E_{min} / E_{max}$   
0.058

**Mejora eficiencia 1**

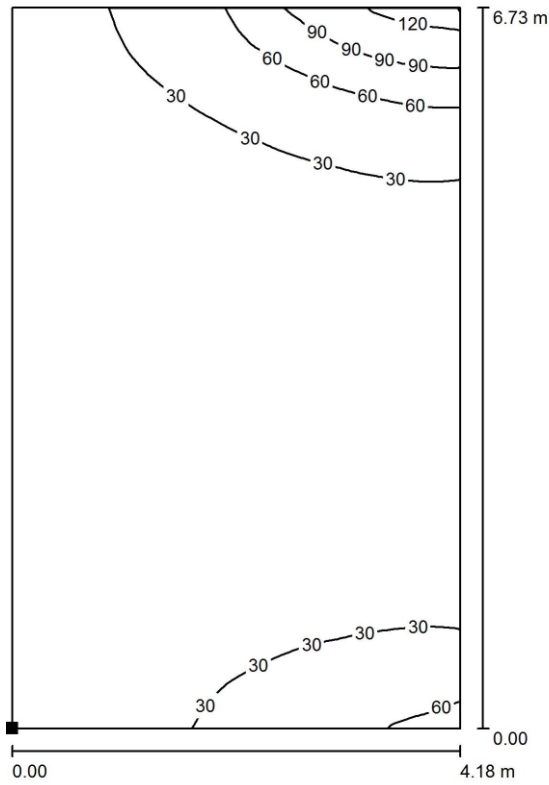
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Local Actual / Silos2 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (0.812 m, 17.470 m, 12.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	13	131	0.512	0.099

Mejora eficiencia 1

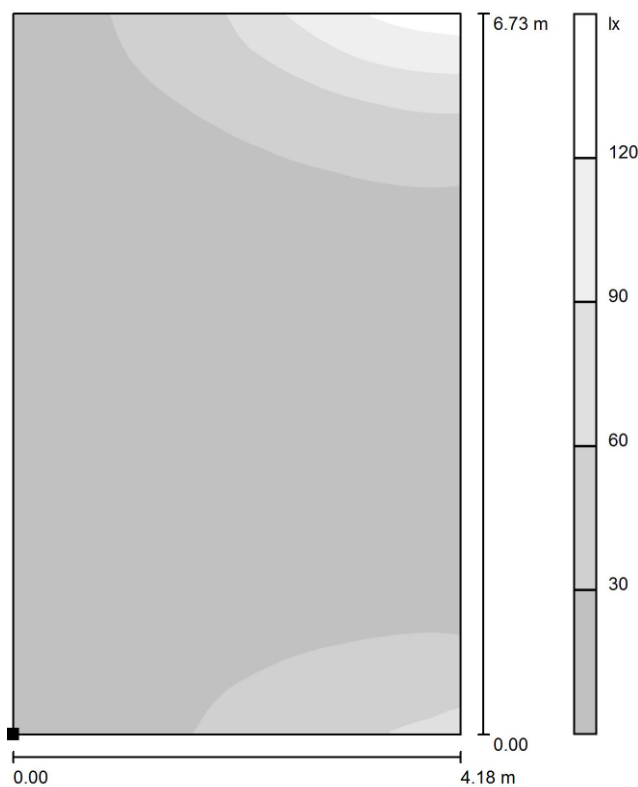
DIALux

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos2 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.812 m, 17.470 m, 12.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	13	131	0.512	0.099

**Mejora eficiencia 1**

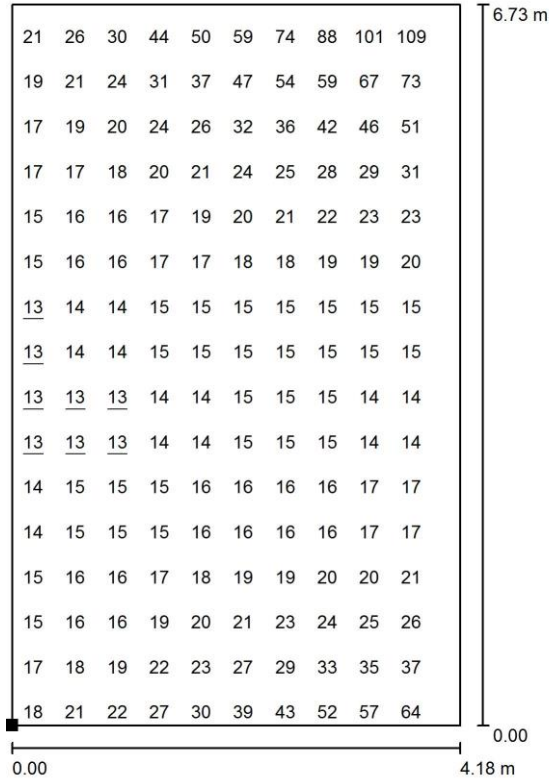
**DIALux**

01.06.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 53

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.812 m, 17.470 m, 12.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	13	131	0.512	0.099

## 1.3 MEMORIA DIALUX MEJORA 2

### Mejora eficiencia (Económica)

Contacto:  
Nº de encargo:  
Empresa:  
Nº de cliente:

Fecha: 18.05.2016  
Proyecto elaborado por: Carlos Agustí García

## Mejora eficiencia (Económica)

DIALux

18.05.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Índice

<b>Mejora eficiencia (Económica)</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
<b>PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No</b>	
Hoja de datos de luminarias	5
<b>PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB</b>	
Hoja de datos de luminarias	6
<b>SITECO 5NA758E1TS0108+5NA75800XL SiCOMPACT® A2 MIDI</b>	
Hoja de datos de luminarias	7
<b>PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS</b>	
Hoja de datos de luminarias	8
<b>PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA</b>	
Hoja de datos de luminarias	9
<b>Local Actual</b>	
Resumen	10
Lista de luminarias	11
Resultados luminotécnicos	12
<b>Superficies del local</b>	
<b>Esmaltado</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	13
Gama de grises (E, perpendicular)	14
Gráfico de valores (E, perpendicular)	15
<b>Prensas</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	16
Gama de grises (E, perpendicular)	17
Gráfico de valores (E, perpendicular)	18
<b>Secaderos Verticales</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	19
Gama de grises (E, perpendicular)	20
Gráfico de valores (E, perpendicular)	21
<b>Boxes</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	22
Gama de grises (E, perpendicular)	23
Gráfico de valores (E, perpendicular)	24
<b>Entrada Horno</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	25
Gama de grises (E, perpendicular)	26
Gráfico de valores (E, perpendicular)	27
<b>Salida Horno</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	28
Gama de grises (E, perpendicular)	29
Gráfico de valores (E, perpendicular)	30
<b>Clasificación y Packaging</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	31
Gama de grises (E, perpendicular)	32
Gráfico de valores (E, perpendicular)	33
<b>De Horno a Boxes</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	34
Gama de grises (E, perpendicular)	35
Gráfico de valores (E, perpendicular)	36
<b>Exposición Piezas</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	37
Gama de grises (E, perpendicular)	38

**Mejora eficiencia (Económica)**

**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Índice**

	Gráfico de valores (E, perpendicular)	39
<b>Silos1</b>		
	Isolíneas (E, perpendicular)	40
	Gama de grises (E, perpendicular)	41
	Gráfico de valores (E, perpendicular)	42
<b>Silos2</b>		
	Isolíneas (E, perpendicular)	43
	Gama de grises (E, perpendicular)	44
	Gráfico de valores (E, perpendicular)	45



## Mejora eficiencia (Económica)


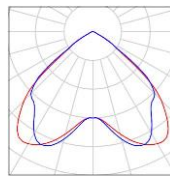
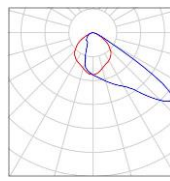
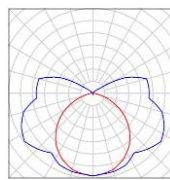
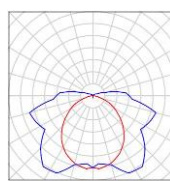
DIALux

18.05.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Mejora eficiencia (Económica) / Lista de luminarias

80 Pieza	<p>PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB            N° de artículo:            Flujo luminoso (Luminaria): 20500 lm            Flujo luminoso (Lámparas): 20500 lm            Potencia de las luminarias: 198,0 W            Clasificación luminarias según CIE: 100            Código CIE Flux: 63 95 100 100 100            Lámpara: 1 x LED205S/840/- (Factor de corrección 0,800).</p>		
3 Pieza	<p>PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No            N° de artículo:            Flujo luminoso (Luminaria): 24992 lm            Flujo luminoso (Lámparas): 25000 lm            Potencia de las luminarias: 180,0 W            Clasificación luminarias según CIE: 100            Código CIE Flux: 46 88 99 100 100            Lámpara: 1 x GRN250S/840/- (Factor de corrección 0,800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
22 Pieza	<p>PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS            N° de artículo:            Flujo luminoso (Luminaria): 3824 lm            Flujo luminoso (Lámparas): 5240 lm            Potencia de las luminarias: 0,0 W            Clasificación luminarias según CIE: 84            Código CIE Flux: 33 61 84 81 73            Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 0,800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	
60 Pieza	<p>PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA            N° de artículo:            Flujo luminoso (Luminaria): 4919 lm            Flujo luminoso (Lámparas): 6650 lm            Potencia de las luminarias: 0,0 W            Clasificación luminarias según CIE: 94            Código CIE Flux: 35 64 86 91 74            Lámpara: 2 x TL5-35W/830 (Factor de corrección 0,800).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Mejora eficiencia (Económica)

DIALux

18.05.2016

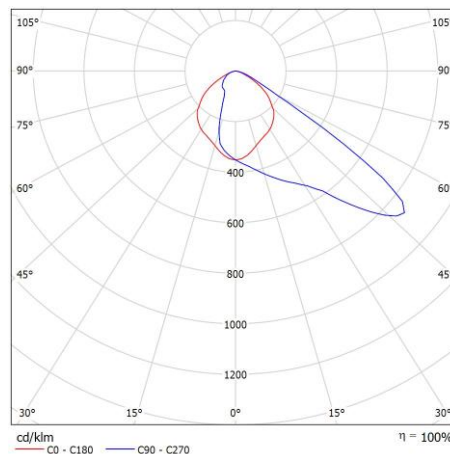
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

### PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 88 99 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

**Mejora eficiencia (Económica)**

**DIALux**

18.05.2016

UJI

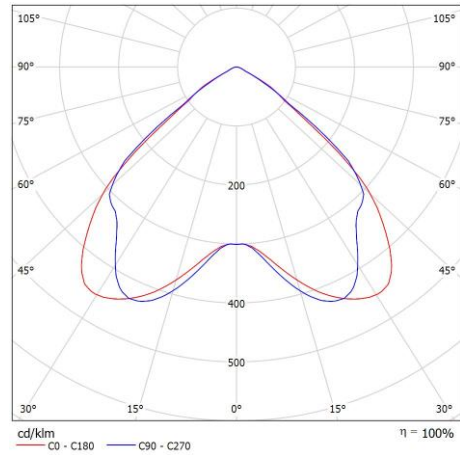
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB / Hoja de datos de luminarias**



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 95 100 100 100

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	28.0	29.1	28.3	29.3	29.5	27.8	28.9	28.1	29.1	29.3	
	3H	28.0	28.9	28.3	29.2	29.4	27.8	28.7	28.1	29.0	29.2	
	4H	27.9	28.8	28.2	29.1	29.4	27.7	28.6	28.0	28.9	29.1	
	6H	27.9	28.7	28.2	29.0	29.3	27.6	28.5	28.0	28.8	29.1	
	8H	27.8	28.6	28.2	28.9	29.2	27.6	28.4	28.0	28.7	29.0	
4H	12H	27.8	28.5	28.2	28.9	29.2	27.6	28.3	28.0	28.6	29.0	
	2H	28.0	28.9	28.4	29.2	29.5	27.8	28.7	28.2	29.0	29.3	
	3H	28.0	28.8	28.4	29.1	29.4	27.8	28.6	28.2	28.9	29.2	
	4H	28.0	28.6	28.4	29.0	29.3	27.8	28.5	28.2	28.8	29.1	
	6H	27.9	28.5	28.4	28.9	29.3	27.8	28.3	28.2	28.7	29.1	
8H	8H	27.9	28.4	28.3	28.8	29.2	27.7	28.2	28.2	28.6	29.0	
	12H	27.9	28.3	28.3	28.8	29.2	27.7	28.2	28.2	28.6	29.0	
	4H	27.9	28.4	28.3	28.8	29.2	27.7	28.2	28.1	28.6	29.0	
	6H	27.9	28.3	28.3	28.7	29.2	27.7	28.1	28.1	28.5	29.0	
	8H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.7	28.0	28.1	28.5	28.9	
12H	12H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	
	4H	27.9	28.3	28.3	28.7	29.2	27.7	28.1	28.1	28.6	29.0	
	6H	27.8	28.2	28.3	28.6	29.1	27.6	28.0	28.1	28.5	28.9	
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	
	8H	27.8	28.1	28.3	28.6	29.1	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.4 / -2.9					+1.2 / -2.2					
S = 1.5H		+2.6 / -5.4					+2.4 / -5.6					
S = 2.0H		+4.4 / -9.3					+4.2 / -8.9					
Tabla estándar		BK00					BK01					
Sumando de corrección		9.7					10.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2000lm flujo luminoso total												

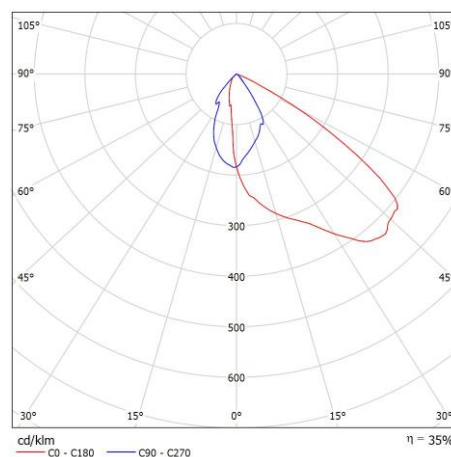
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**SITECO 5NA758E1TS0108+5NA75800XL SiCOMPACT® A2 MIDI / Hoja de datos de luminarias**

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 60 96 100 100 35

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Existencias:  
•2 x

5NA758E1TS0108

SICOMPACT® A2 MIDI, Fluter, primäre Lichtlenkung mit Reflektor, aus Aluminium, Hammerschlag, primäre Lichttechn. Abdeckung: Abdeckscheibe, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Anbau, für 1 x HIT | HST 400W, Überlagerungs-Zündgerät mit Abschaltautomatik, Vorschaltgerät: VVG mit Thermoschutzschalter, parallel kompensiert, mit Klemme, 3polig, max. 2,5mm<sup>2</sup>, Netzanschluss: 230V, AC, 50Hz, Leuchtgehäuse, aus Aluminium, Druckguss, lackiert, Siteco® eisenglimmer (DB 702S), Länge: 565 mm, Breite: 465 mm, Höhe: 155mm, Tragbügel, aus Stahl, verzinkt, lackiert, Siteco® eisenglimmer (DB 702S), Schutzart (gesamt): IP66, Schutzklasse (gesamt): SK I (Schutzerdung), Prüfzeichen: CE, ENEC 10, VDE, Schutzzeichen: F, Ballwurfsicherheit: ballwurfsicher, Norm: EN 50419, Verpackungseinheit: 1 Stück

5NA75800XL

Zubehör Lichttechnik, für SICOMPACT® A2 MIDI, Lamellenblende, aus Edelstahl (V2A), lackiert, matt, Länge: 417 mm, Breite: 391 mm, Höhe: 112mm,

Prüfbefund: 48349

Mejora eficiencia (Económica)

**DIALux**

18.05.2016

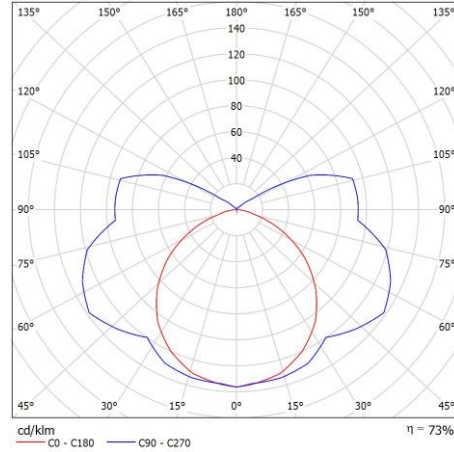
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 84  
Código CIE Flux: 33 61 84 81 73

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y										
2H	2H	11.6	12.9	12.2	13.4	14.1	17.1	18.3	17.6	18.9	19.5
	3H	12.5	13.6	13.1	14.2	14.9	20.1	21.2	20.7	21.8	22.5
	4H	12.8	13.8	13.4	14.5	15.2	21.7	22.7	22.3	23.3	24.0
	6H	12.9	13.9	13.5	14.5	15.2	23.2	24.2	23.8	24.8	25.6
	8H	12.9	13.9	13.5	14.5	15.2	24.0	24.9	24.6	25.6	26.3
4H	2H	13.7	14.8	14.3	15.4	16.1	17.4	18.5	18.0	19.1	19.8
	3H	15.0	15.9	15.6	16.5	17.3	20.6	21.6	21.3	22.2	23.0
	4H	15.4	16.3	16.1	17.0	17.7	22.4	23.2	23.0	23.9	24.6
	6H	15.7	16.4	16.4	17.1	17.9	24.0	24.8	24.7	25.5	26.3
	8H	15.7	16.4	16.4	17.1	17.9	24.9	25.6	25.6	26.3	27.1
8H	2H	15.7	16.3	16.4	17.0	17.9	25.8	26.4	26.5	27.1	28.0
	4H	17.0	17.7	17.7	18.4	19.2	22.5	23.2	23.2	23.9	24.7
	6H	17.5	18.1	18.3	18.9	19.7	24.3	24.9	25.1	25.7	26.5
	8H	17.7	18.2	18.4	19.0	19.8	25.3	25.8	26.0	26.6	27.4
	12H	17.7	18.2	18.5	19.0	19.9	26.3	26.8	27.1	27.6	28.5
12H	4H	17.4	18.0	18.1	18.7	19.6	22.5	23.1	23.2	23.8	24.7
	6H	18.1	18.6	18.9	19.4	20.2	24.3	24.9	25.1	25.6	26.5
	8H	18.4	18.8	19.1	19.6	20.5	25.4	25.8	26.1	26.6	27.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2				
S = 2.0H		+0.4 / -0.7					+0.5 / -0.4				
Tabla estándar		---					---				
Sumando de corrección		---					---				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5240lm Flujo luminoso total											

Mejora eficiencia (Económica)

**DIALux**

18.05.2016

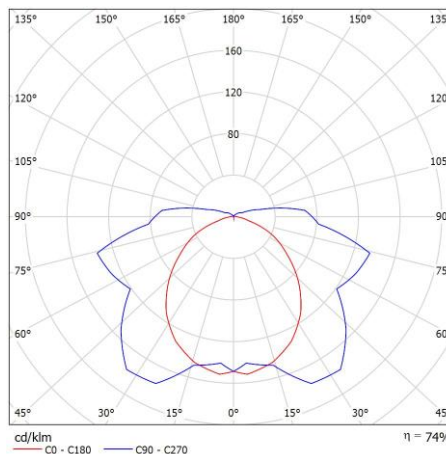
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA / Hoja de datos de luminarias**

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 94  
Código CIE Flux: 35 64 86 91 74

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	14.3	15.7	14.8	16.1	16.6	18.1	19.5	18.5	19.9	20.3	
	3H	15.2	16.4	15.6	16.9	17.3	21.4	22.6	21.8	23.0	23.5	
	4H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	22.2	24.4	23.7	24.9	25.4	
	6H	15.4	16.6	15.9	17.0	17.5	24.8	25.9	25.3	26.4	26.9	
	8H	15.4	16.5	15.9	17.0	17.5	25.4	26.5	25.9	27.0	27.5	
4H	2H	15.9	16.4	15.9	16.9	17.5	26.1	27.1	26.6	27.6	28.1	
	3H	15.7	16.9	16.1	17.3	17.8	18.5	19.7	18.9	20.1	20.6	
	4H	16.9	17.9	17.4	18.4	18.9	22.0	23.0	22.5	23.5	24.0	
	6H	17.3	18.2	17.8	18.7	19.3	24.0	25.0	24.6	25.5	26.0	
	8H	17.5	18.3	18.0	18.8	19.4	25.7	26.6	26.3	27.1	27.7	
8H	2H	17.5	18.3	18.1	18.8	19.4	26.5	27.3	27.1	27.8	28.4	
	3H	17.5	18.2	18.1	18.8	19.4	27.2	27.9	27.8	28.5	29.1	
	4H	18.8	19.6	19.4	20.1	20.7	24.2	25.0	24.8	25.5	26.1	
	6H	19.3	19.9	19.9	20.5	21.2	26.1	26.7	26.7	27.3	28.0	
	12H	19.4	20.0	20.0	20.6	21.3	26.9	27.5	27.5	28.1	28.8	
12H	2H	19.5	20.0	20.1	20.6	21.3	27.8	28.3	28.4	28.9	29.6	
	3H	19.2	19.9	19.8	20.5	21.1	24.2	24.9	24.8	25.5	26.1	
	4H	19.9	20.4	20.5	21.0	21.7	26.1	26.7	26.7	27.3	28.0	
	6H	20.1	20.6	20.7	21.2	21.9	27.0	27.5	27.6	28.1	28.8	
	12H	20.1	20.6	20.7	21.2	21.9	27.0	27.5	27.6	28.1	28.8	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.5 / -0.5					+0.1 / -0.2					
S = 2.0H		+0.8 / -0.9					+0.3 / -0.4					
Tabla estándar		BK13					---					
Sumando de corrección		2.6					---					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6600lm Flujo luminoso total												

## Mejora eficiencia (Económica)

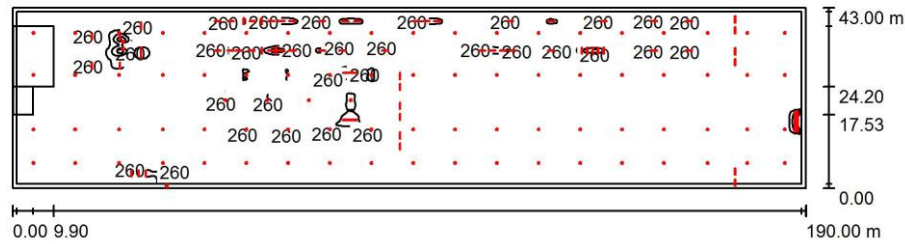
DIALux

18.05.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Local Actual / Resumen



Altura del local: 21.826 m, Factor mantenimiento: 0.50

Valores en Lux, Escala 1:1359

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	116	7.12	1273	0.062
Suelo	27	110	5.34	537	0.048
Paredes (4)	50	37	0.17	369	/

## Plano útil:

 Altura: 1.500 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 1.000 m

## Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	80	PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB (0.800)	20500	20500	198.0
2	3	PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No (0.800)	24992	25000	180.0
3	22	PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS (0.800)	3824	5240	0.0
4	60	PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA (0.800)	4919	6650	0.0
Total:			2094251	2229280	16380.0

Valor de eficiencia energética:  $2.00 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 8170.00  $\text{m}^2$ )

Mejora eficiencia (Económica)

DIALux

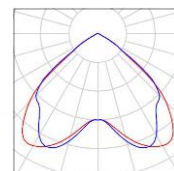
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

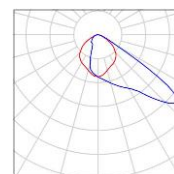
Local Actual / Lista de luminarias

80 Pieza PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 20500 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 20500 lm  
Potencia de las luminarias: 198,0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 95 100 100 100  
Lámpara: 1 x LED205S/840/- (Factor de corrección 0,800).



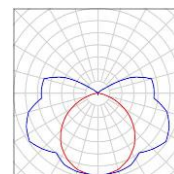
3 Pieza PHILIPS BY471P A50 G GRN250S/- No  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 24992 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 25000 lm  
Potencia de las luminarias: 180,0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 88 99 100 100  
Lámpara: 1 x GRN250S/840/- (Factor de corrección 0,800).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



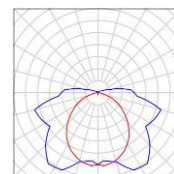
22 Pieza PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 3824 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 5240 lm  
Potencia de las luminarias: 0,0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 84  
Código CIE Flux: 33 61 84 81 73  
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 0,800).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



60 Pieza PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4919 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6650 lm  
Potencia de las luminarias: 0,0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 94  
Código CIE Flux: 35 64 86 91 74  
Lámpara: 2 x TL5-35W/830 (Factor de corrección 0,800).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





## Mejora eficiencia (Económica)

DIALux

18.05.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

## Local Actual / Resultados luminotécnicos

 Flujo luminoso total: 2094251 lm  
 Potencia total: 16380.0 W  
 Factor mantenimiento: 0,50  
 Zona marginal: 1.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	97	19	116	/	/
Esmaltado	123	21	144	/	/
Prensas	322	14	336	/	/
Secaderos Verticales	139	15	154	/	/
Boxes	67	19	86	/	/
Entrada Horno	81	18	100	/	/
Salida Horno	296	22	318	/	/
Clasificación y Packaging	129	23	153	/	/
De Horno a Boxes	90	22	112	/	/
Exposición Piezas	316	28	345	/	/
Silos1	103	11	114	/	/
Silos2	15	10	25	/	/
Suelo	90	20	110	27	9.47
Pared 1	18	21	39	50	6.15
Pared 2	22	22	44	50	7.01
Pared 3	21	22	43	50	6.86
Pared 4	5.90	9.68	16	50	2.48

 Simetrías en el plano útil  
 $E_{\min} / E_m$ : 0.062 (1:16)  
 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.006 (1:179)

 Valor de eficiencia energética:  $2.00 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8170.00 \text{ m}^2$ )

Mejora eficiencia (Económica)

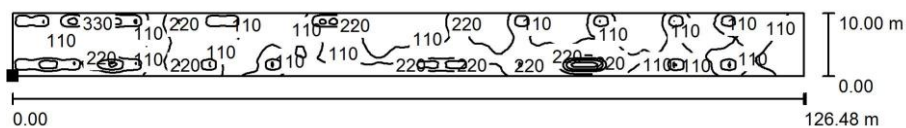
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Esmaltado / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 905

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(47,586 m, 31,015 m, 1,200 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

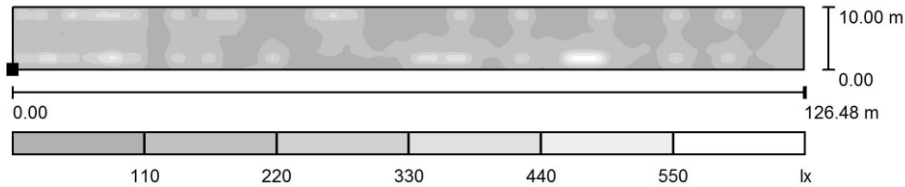
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
144	71	618	0.493	0.115

**Mejora eficiencia (Económica)**
**DIALux**

18.05.2016

UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Local Actual / Esmaltado / Gama de grises (E, perpendicular)**


Escala 1 : 905

 Situación de la superficie en el  
 local:  
 Punto marcado:  
 (47.586 m, 31.015 m, 1.200 m)


Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
144	71	618	0.493	0.115

Mejora eficiencia (Económica)

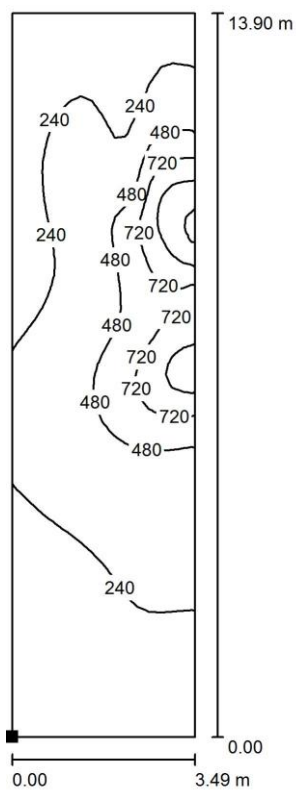
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Prensas / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 109

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.569 m, 25.799 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
336	79	1260	0.236	0.063

**Mejora eficiencia (Económica)**

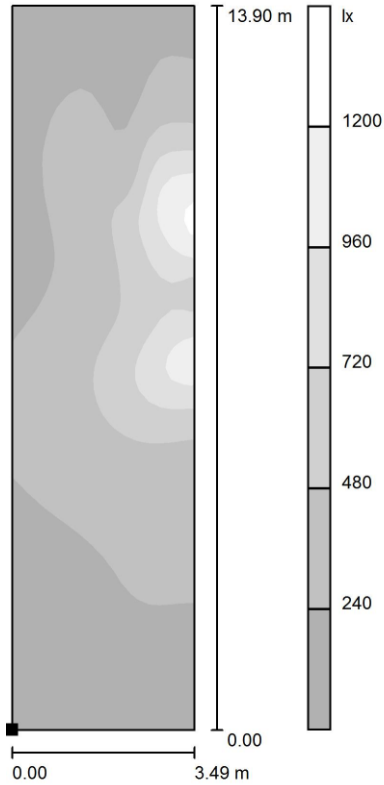
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Prensas / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 109

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(22.569 m, 25.799 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
336	79	1260	0.236	0.063

Mejora eficiencia (Económica)

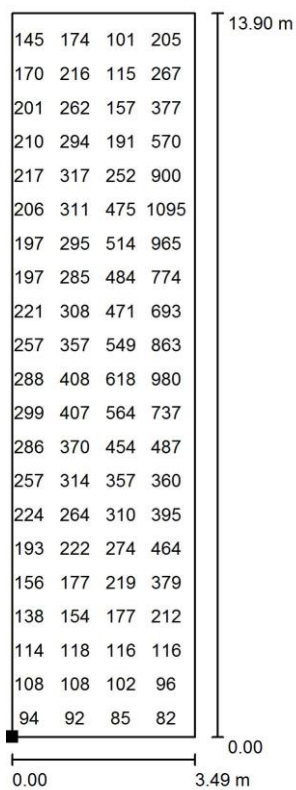
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Prensas / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 109

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
(22.569 m, 25.799 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
336

$E_{min}$  [lx]  
79

$E_{max}$  [lx]  
1260

$E_{min} / E_m$   
0.236

$E_{min} / E_{max}$   
0.063

**Mejora eficiencia (Económica)**

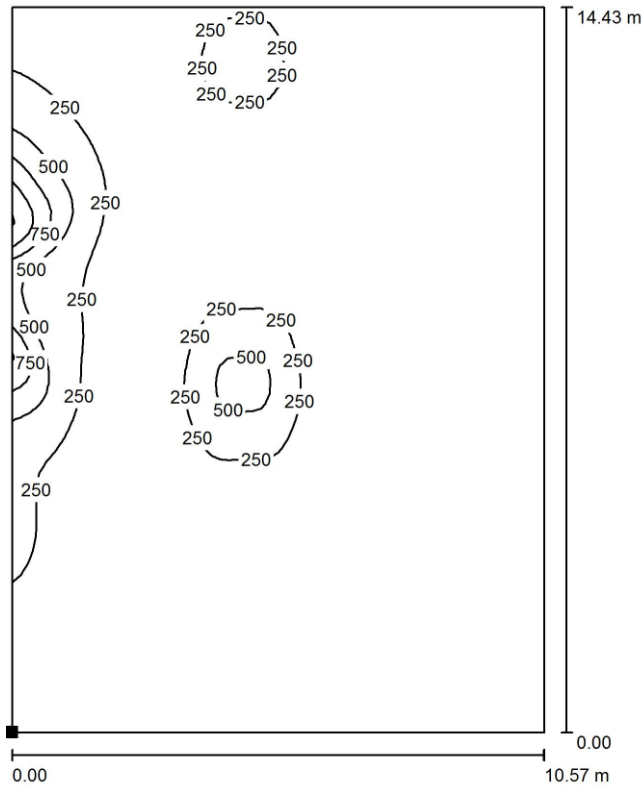
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Secaderos Verticales / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 113

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.207 m, 25.320 m, 1.200 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
154	69	1278	0.445	0.054

Mejora eficiencia (Económica)

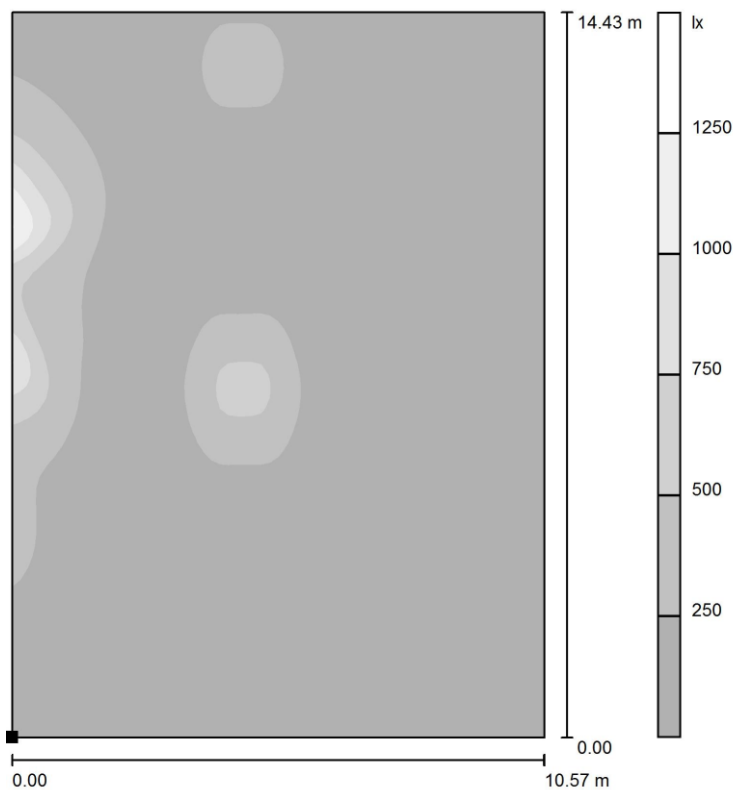
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Secaderos Verticales / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 113

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(26.207 m, 25.320 m, 1.200 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
154	69	1278	0.445	0.054



**Mejora eficiencia (Económica)**

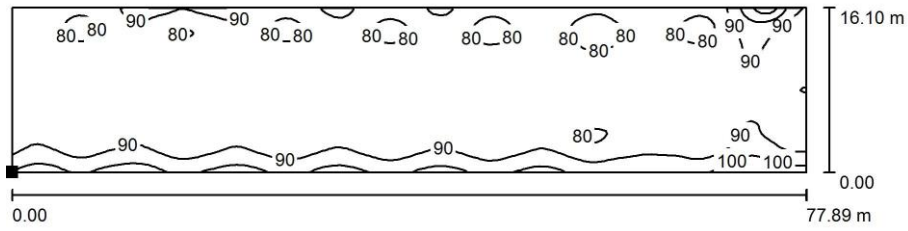
**DIALux**

18.05.2016

UJI

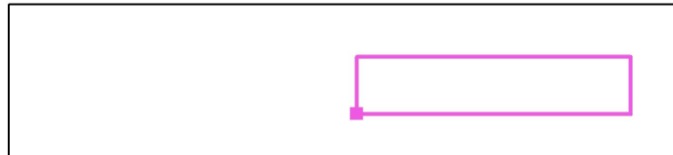
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Boxes / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 557

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.006 m, 12.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
86	75	117	0.865	0.637

Mejora eficiencia (Económica)

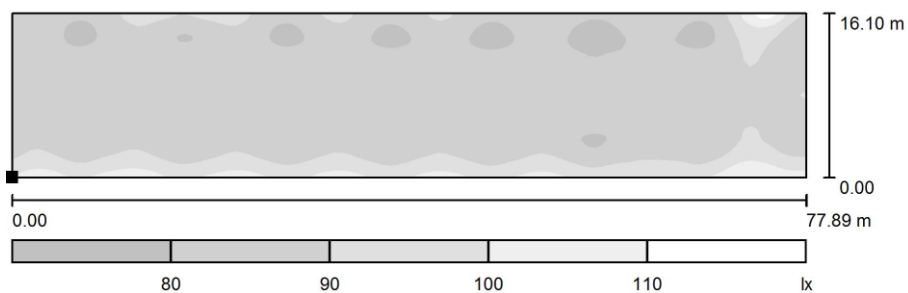
DIALux

18.05.2016

UJI

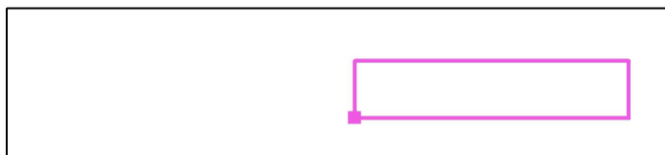
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Boxes / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 557

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.006 m, 12.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
86	75	117	0.865	0.637

**Mejora eficiencia (Económica)**

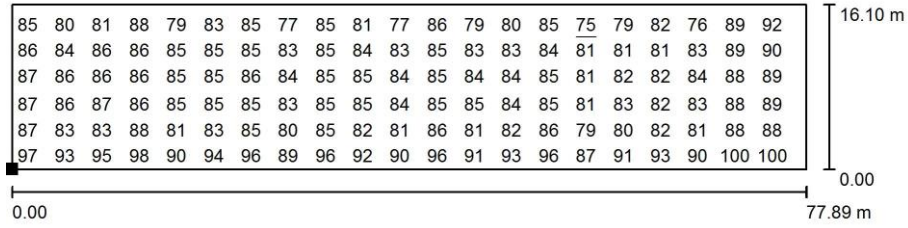
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

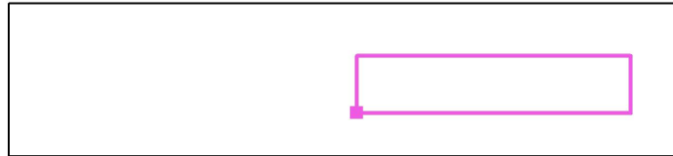
**Local Actual / Boxes / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 557

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(99.006 m, 12.200 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
86	75	117	0.865	0.637

Mejora eficiencia (Económica)

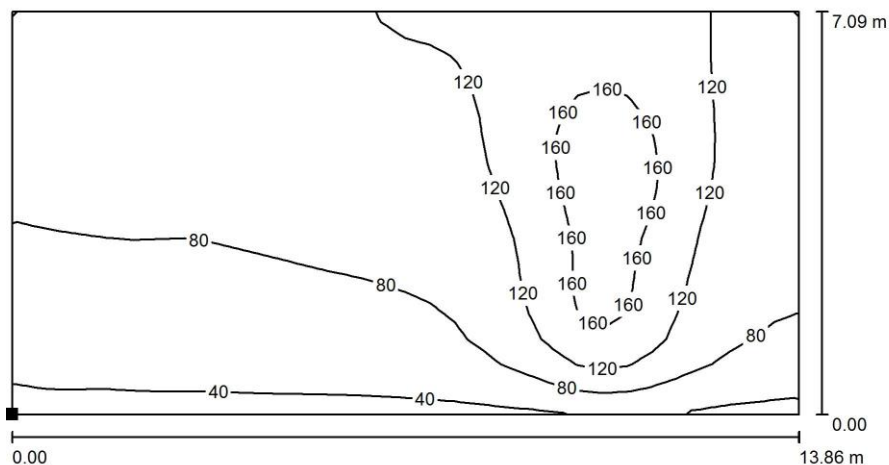
DIALux

18.05.2016

UJI

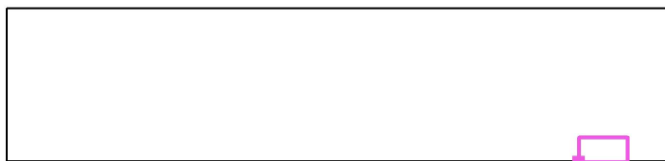
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Entrada Horno / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 100

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.746 m, -0.395 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
100	25	201	0.254	0.126

**Mejora eficiencia (Económica)**

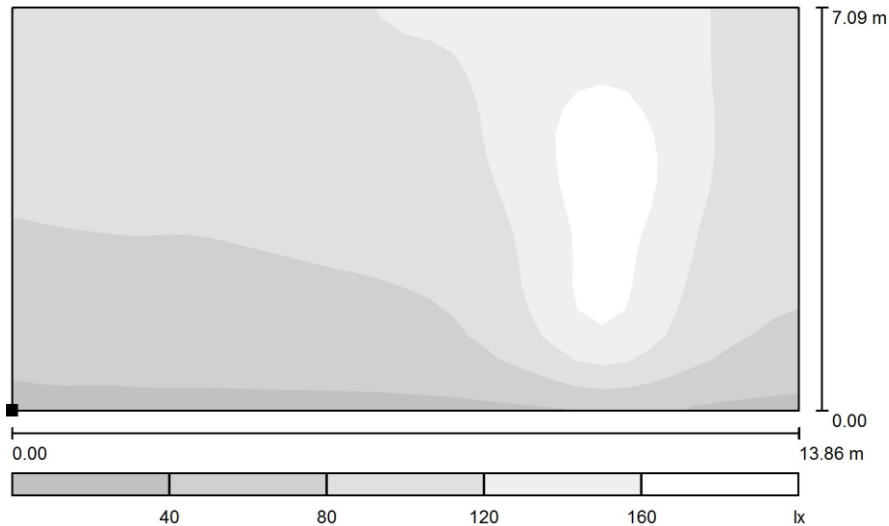
**DIALux**

18.05.2016

UJI

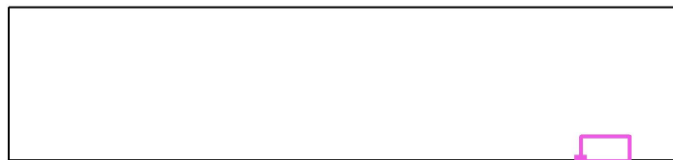
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Entrada Horno / Gama de grises (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.746 m, -0.395 m, 1.200 m)

Escala 1 : 100



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
100	25	201	0.254	0.126

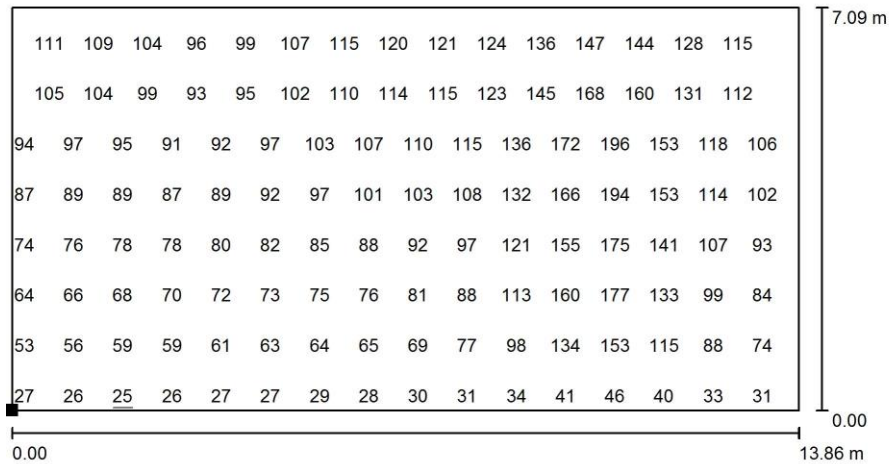
**Mejora eficiencia (Económica)**

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

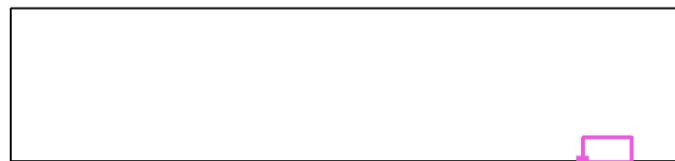
**Local Actual / Entrada Horno / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 100

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(162.746 m, -0.395 m, 1.200 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
100

$E_{min}$  [lx]  
25

$E_{max}$  [lx]  
201

$E_{min} / E_m$   
0.254

$E_{min} / E_{max}$   
0.126

Mejora eficiencia (Económica)

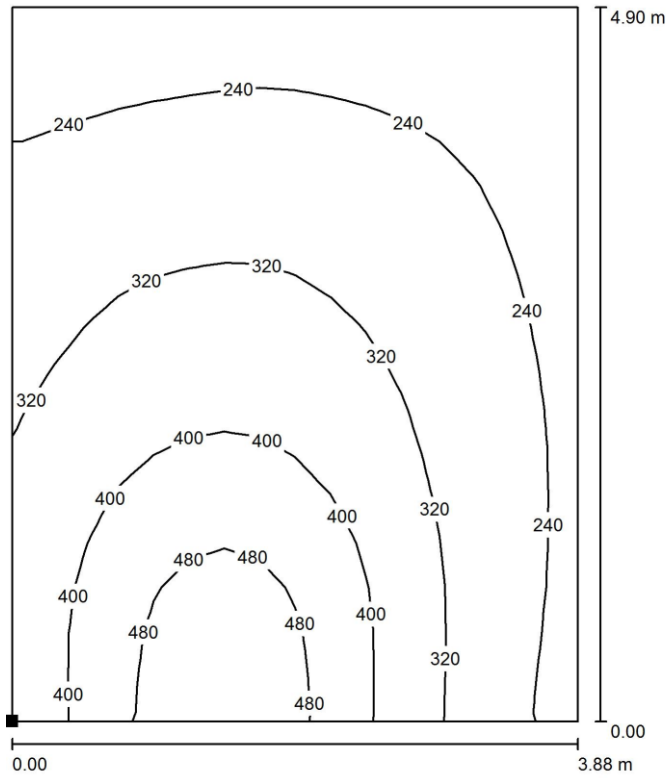
**DIALux**

18.05.2016

UJI

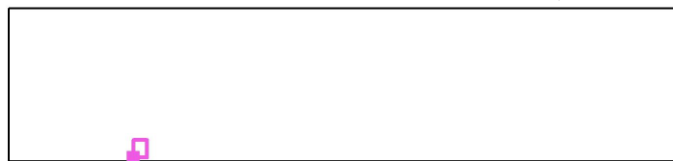
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Salida Horno / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.518 m, 1.000 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
318	177	547	0,557	0,323

Mejora eficiencia (Económica)

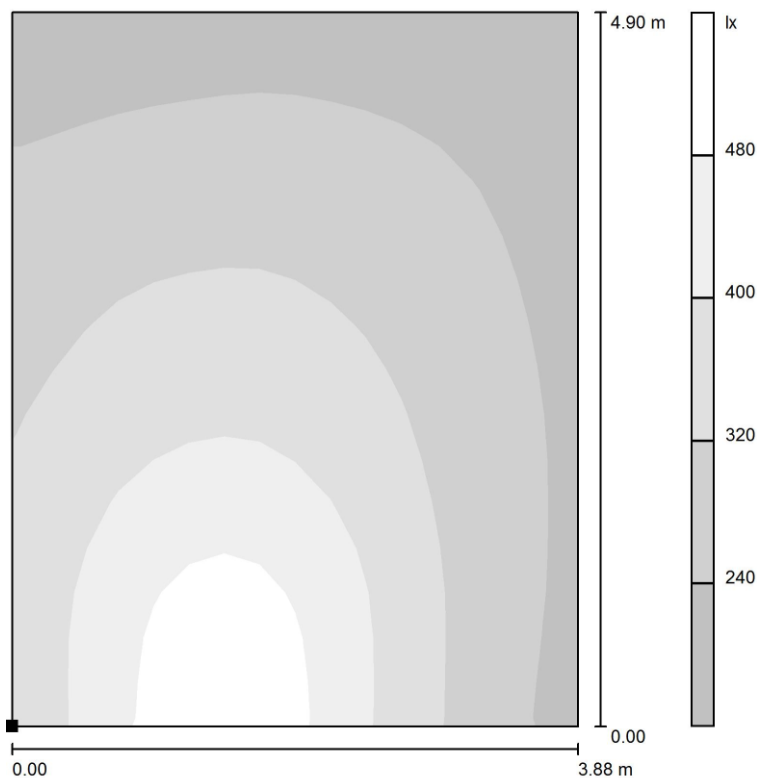
DIALux

18.05.2016

UJI

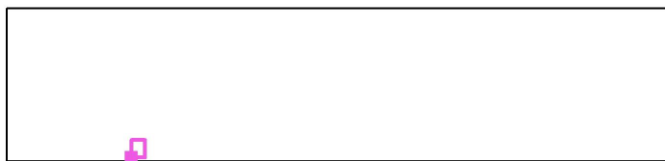
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Salida Horno / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.518 m, 1.000 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
318	177	547	0.557	0.323



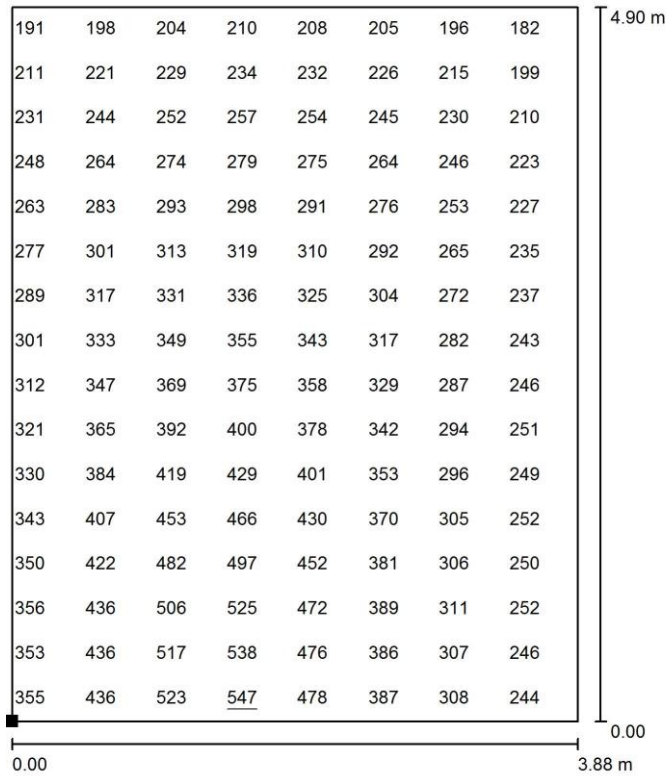
**Mejora eficiencia (Económica)**

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

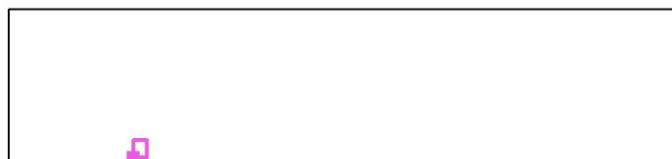
**Local Actual / Salida Horno / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 39

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.518 m, 1.000 m, 1.200 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
318	177	547	0.557	0.323

Mejora eficiencia (Económica)

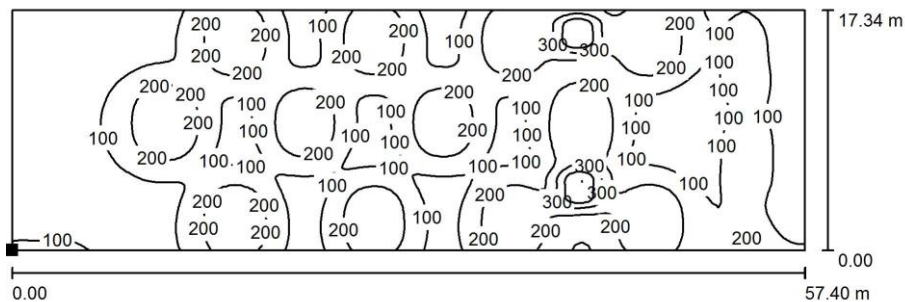
**DIALux**

18.05.2016

UJI

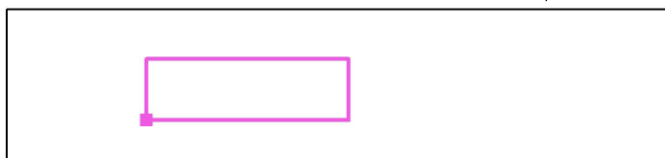
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Clasificación y Packaging / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 411

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.800 m, 11.800 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
153	52	526	0.339	0.098

**Mejora eficiencia (Económica)**

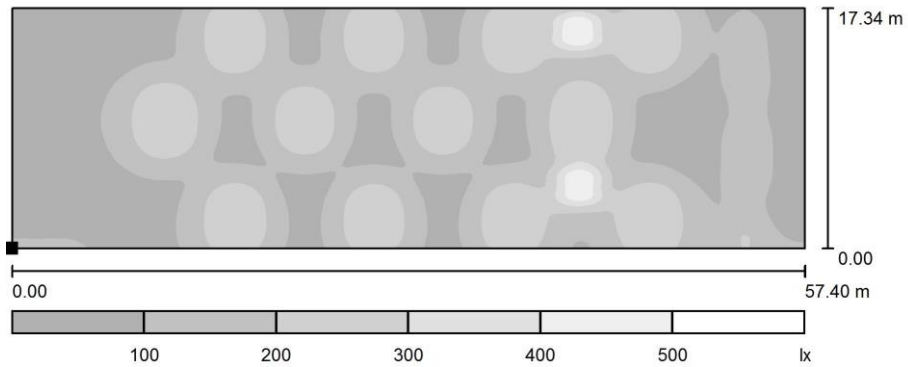
**DIALux**

18.05.2016

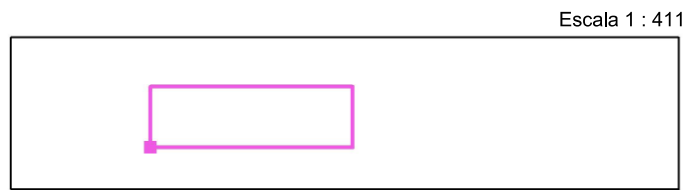
UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Clasificación y Packaging / Gama de grises (E, perpendicular)**



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.800 m, 11.800 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
153	52	526	0.339	0.098

**Mejora eficiencia (Económica)**

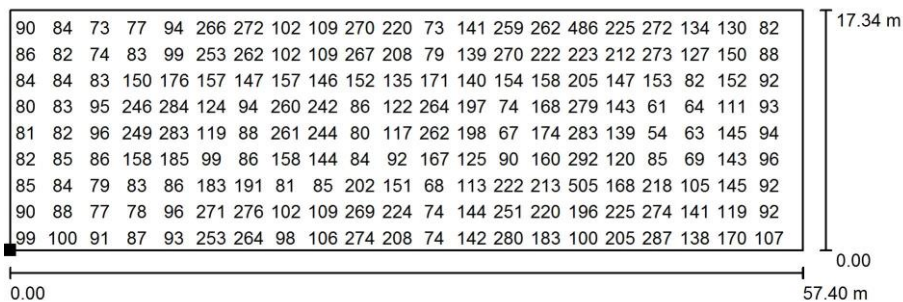
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

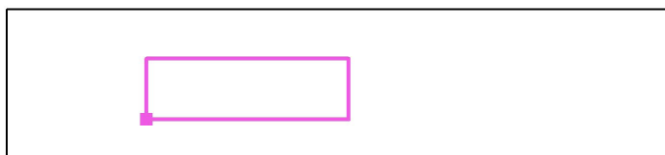
**Local Actual / Clasificación y Packaging / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 411

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(39.800 m, 11.800 m, 1.500 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
153

$E_{min}$  [lx]  
52

$E_{max}$  [lx]  
526

$E_{min} / E_m$   
0.339

$E_{min} / E_{max}$   
0.098

**Mejora eficiencia (Económica)**

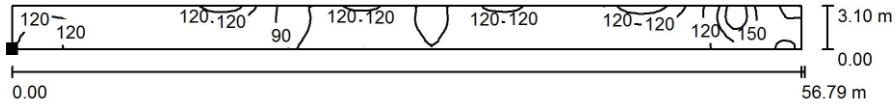
**DIALux**

18.05.2016

UJI

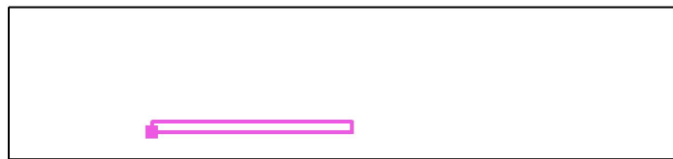
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / De Horno a Boxes / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 407

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(40.808 m, 7.600 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
112	81	214	0.720	0.377

Mejora eficiencia (Económica)

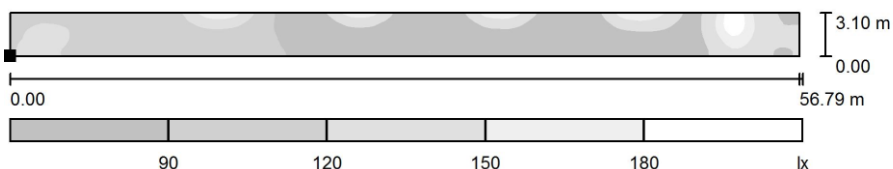
DIALux

18.05.2016

UJI

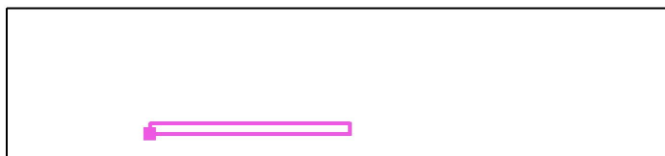
Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / De Horno a Boxes / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 407

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(40.808 m, 7.600 m, 1.200 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

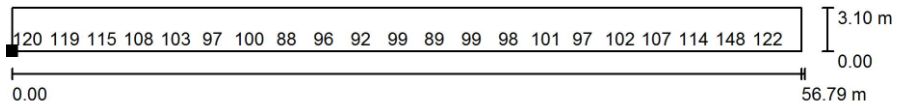
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
112	81	214	0.720	0.377

**Mejora eficiencia (Económica)**
**DIALux**

18.05.2016

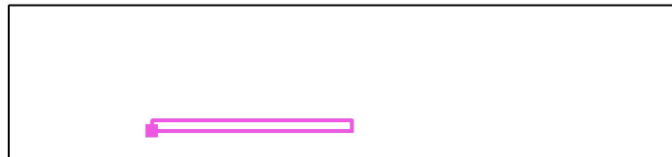
UJI

 Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
 Teléfono  
 Fax  
 e-Mail

**Local Actual / De Horno a Boxes / Gráfico de valores (E, perpendicular)**


Valores en Lux, Escala 1 : 407

No pudieron representarse todos los valores calculados.

 Situación de la superficie en el  
 local:  
 Punto marcado:  
 (40.808 m, 7.600 m, 1.200 m)


Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
112	81	214	0.720	0.377

Mejora eficiencia (Económica)

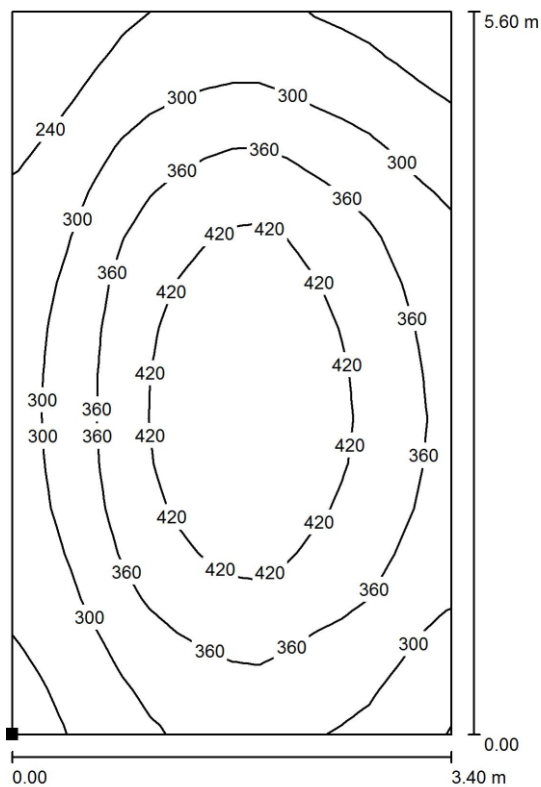
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Exposición Piezas / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
345	193	485	0.560	0.398



**Mejora eficiencia (Económica)**

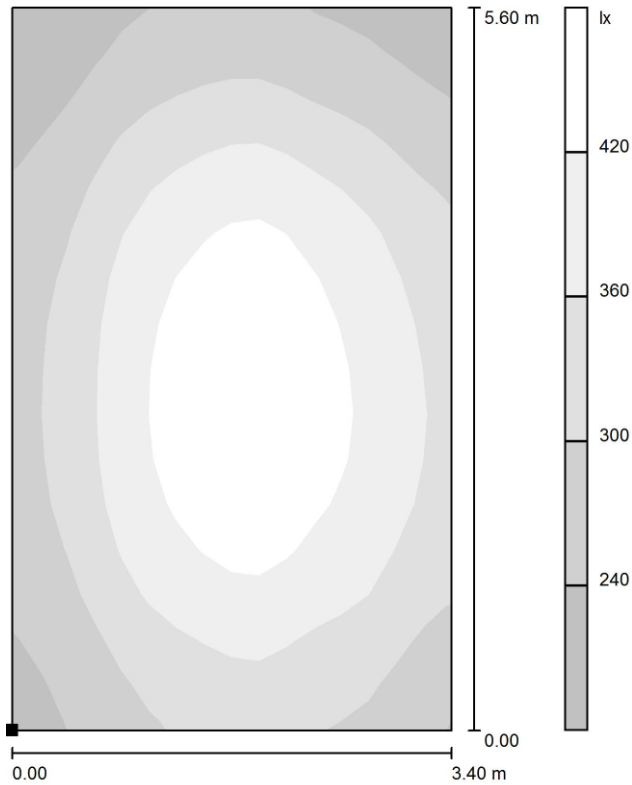
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Exposición Piezas / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 44

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
345	193	485	0.560	0.398

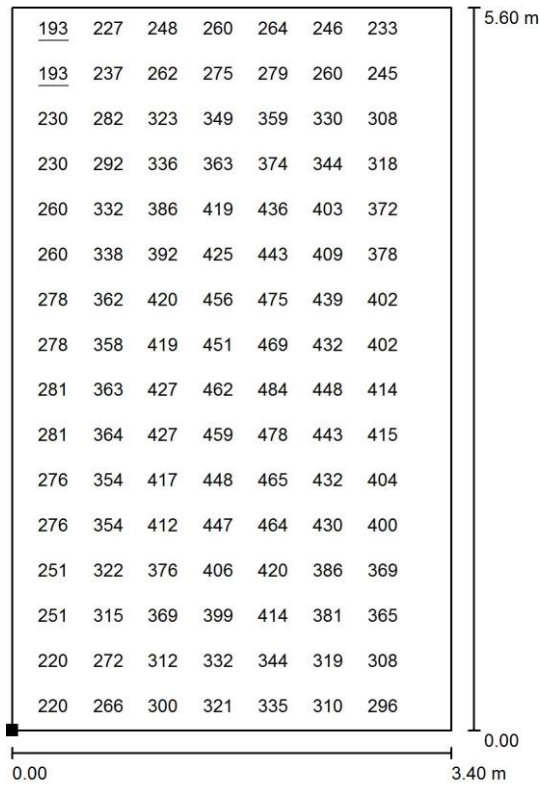
Mejora eficiencia (Económica)

**DIALux**  
18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Exposición Piezas / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 44

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(185.900 m, 13.300 m, 0.100 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
345

$E_{min}$  [lx]  
193

$E_{max}$  [lx]  
485

$E_{min} / E_m$   
0.560

$E_{min} / E_{max}$   
0.398

**Mejora eficiencia (Económica)**

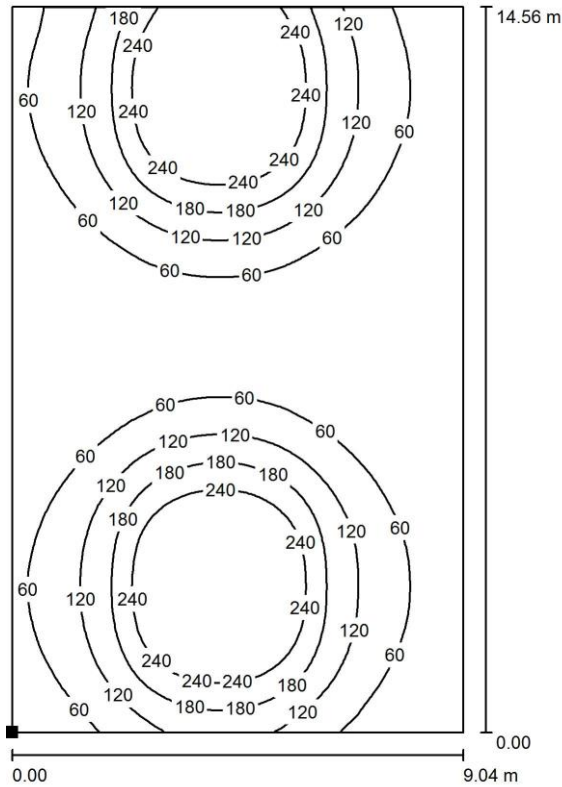
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos1 / Isolíneas (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 114

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
114	17	302	0.149	0.056

Mejora eficiencia (Económica)

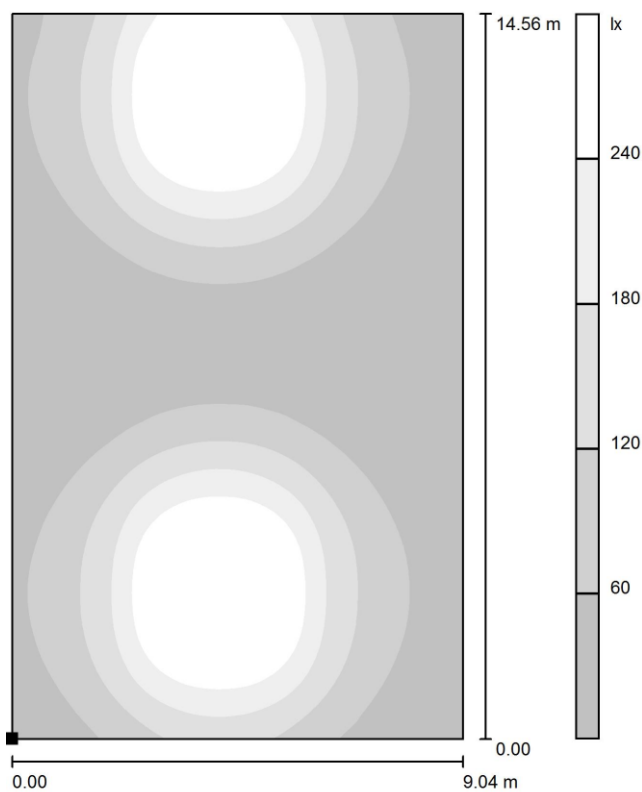
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 114

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
114	17	302	0.149	0.056

**Mejora eficiencia (Económica)**

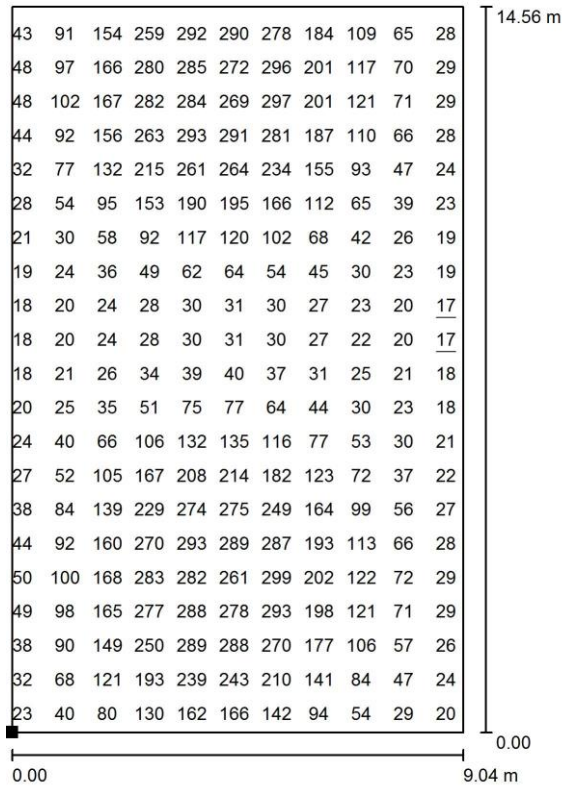
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 114

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.855 m, 24.074 m, 12.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
114	17	302	0.149	0.056

Mejora eficiencia (Económica)

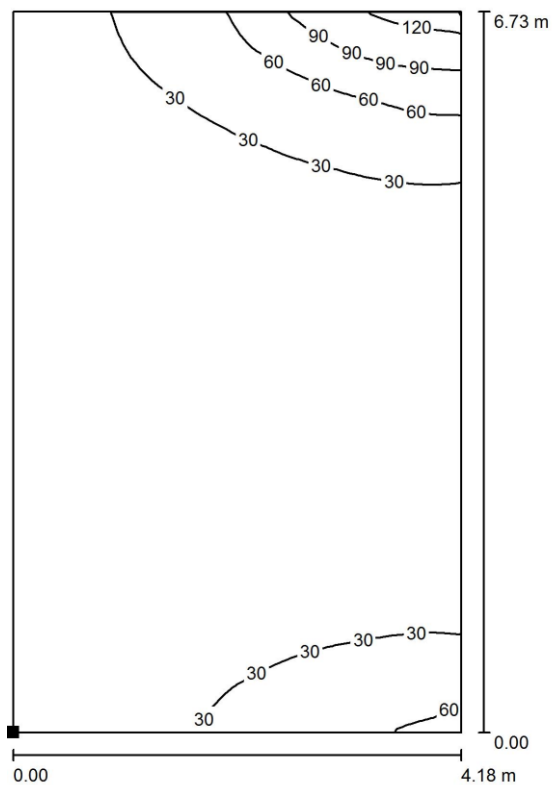
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.812 m, 17.470 m, 12.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	13	131	0.511	0.097

**Mejora eficiencia (Económica)**

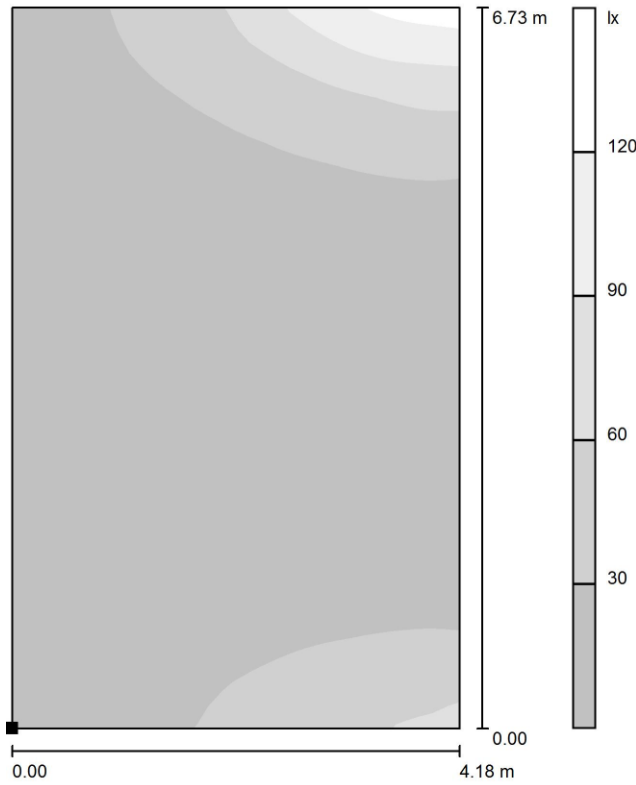
**DIALux**

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local Actual / Silos2 / Gama de grises (E, perpendicular)**



Escala 1 : 53

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.812 m, 17.470 m, 12.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	13	131	0.511	0.097

Mejora eficiencia (Económica)

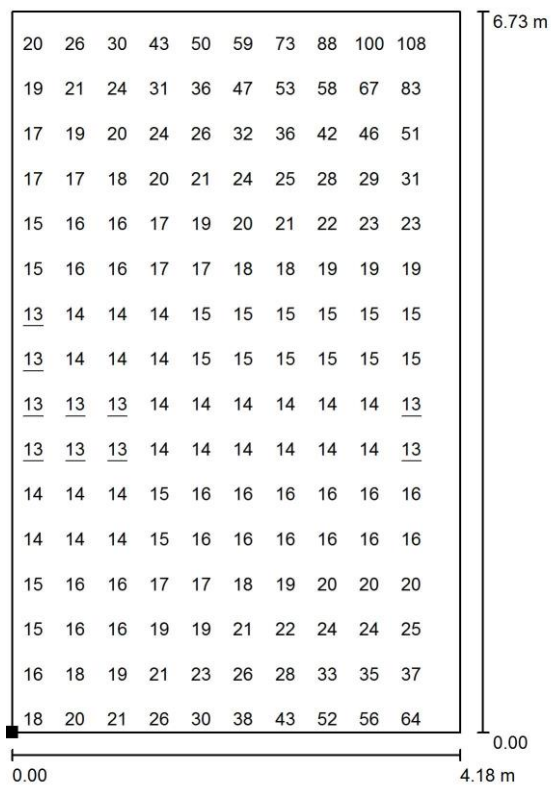
DIALux

18.05.2016

UJI

Proyecto elaborado por Carlos Agustí García  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

Local Actual / Silos2 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 53

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
(0.812 m, 17.470 m, 12.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
25

$E_{min}$  [lx]  
13

$E_{max}$  [lx]  
131

$E_{min} / E_m$   
0.511

$E_{min} / E_{max}$   
0.097



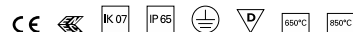
## 1.4 CATÁLOGO PHILIPS 2016

Luminarias de interior &gt; Luminarias de gran altura y baja altura &gt; Luminarias de gran altura

## GenteSpace gen2



## Descripción de producto



## EOC

## EUROS

(e)

## Versión pequeña

BY470P LED130S/840 PSD HRO GC SI	0,7	32183600	625,00	●
BY470P LED130S/840 PSD MB GC SI	0,7	32181200	625,00	●
BY470P LED130S/840 PSD NB GC SI	0,7	32182900	625,00	●
BY470P LED130S/840 PSD WB GC SI	0,7	32180500	625,00	●

## Versión grande

BY471P GRN170S/840 PSD NB GC SI	0,7	32191100	795,00	●
BY471P LED170S/840 PSD HRO GC SI	0,7	32192800	795,00	●
BY471P LED170S/840 PSD MB GC SI	0,7	32190400	795,00	●
BY471P LED170S/840 PSD WB GC SI	0,7	32189800	795,00	●
BY471P GRN250S/840 PSD NB GC SI	0,7	32201700	925,00	●
BY471P LED250S/840 PSD HRO GC SI	0,7	32202400	925,00	●
BY471P LED250S/840 PSD MB GC SI	0,7	32200000	925,00	●
BY471P LED250S/840 PSD WB GC SI	0,7	32199700	925,00	●

## Versión con cierre PC para industria alimentaria

BY470P GRN130S/840 PSD MB PC SI	0,7	32267300	675,00	●
BY470P GRN130S/840 PSD NB PC SI	0,7	32268000	675,00	●
BY470P GRN130S/840 PSD WB PC SI	0,7	32266600	675,00	●
BY470P LED130S/840 PSD HRO PC SI	0,7	32269700	675,00	●
BY471P GRN170S/840 PSD HRO PC SI	0,7	32273400	845,00	●
BY471P GRN170S/840 PSD MB PC SI	0,7	32271000	845,00	●
BY471P GRN170S/840 PSD NB PC SI	0,7	32272700	845,00	●
BY471P LED170S/840 PSD WB PC SI	0,7	32270300	845,00	●
BY471P GRN250S/840 PSD HRO PC SI	0,7	32277200	975,00	●
BY471P GRN250S/840 PSD MB PC SI	0,7	32275800	975,00	●
BY471P GRN250S/840 PSD NB PC SI	0,7	32276500	975,00	●
BY471P GRN250S/840 PSD WB PC SI	0,7	32274100	975,00	●

## Accesorio de suspensión

BY470A SMT VDE		30767000	85,00	●
----------------	--	----------	-------	---

## Accesorios Lira

BY470Z MBA SI		90047400	60,00	●
BY471Z MBA SI		90048100	60,00	●

12



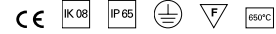
Luminarias de interior > Luminarias de gran altura y baja altura > Luminarias de gran altura

### CoreLine Campana

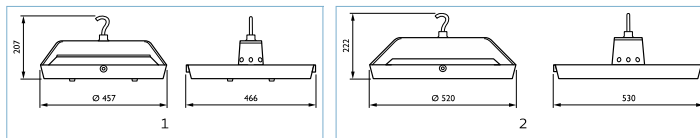


Luminaria industrial con tecnología LED, dentro de la familia CoreLine LED, que permite un ahorro de hasta el 50% con respecto a HPI-P  
Versiones BY120P equivalente a HPI-P 250 W, BY121P equivalente a HPI-P400W

- Tempertatura de Color :4 000 K
- Reproducción cromática >= 80
- Flujo del sistema :BY120P - 10.500 lm, BY121P - 20.500 lm



- Consumo del sistema :BY120P - 100 W, BY121P - 198 W
- Vida 50.000 h. @L70
- Eficacia lumínica: 105 lm/w
- Regulación y control :No
- Temperatura de funcionamiento :- 30 °C a +40 °C
- Cierre óptico: Haz ancho (2x50°)
- Instalación Gancho de suspensión incluido
- Lira (soporte de montaje) pedir aparte



#### Descripción de producto

Descripción de producto	mm		EOC	EUROS	
				(e)	
BY120P G2 LED105S/ 840 PSU WB GR	0,7	1	29605000	390,00	●
BY121P G2 LED205S/ 840 PSU WB GR	0,7	2	29606700	540,00	●
<b>Accesorios soporte montaje -lira</b>					
BY120Z G2 MB			29607499	25,00	●
BY121Z G2 MB			29608199	35,00	●

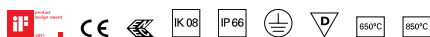


Luminarias de Interior > Luminarias estancas y de salas limpias > Luminarias estancas

### Pacific LED WT460C



#### Descripción de producto



		EOC	EUROS	
(e)				
<b>Equipo sin regulación</b>				
WT460C LED23S/ 840 PSU VWB L1300	0,5	88212100	250,00	●
WT460C LED23S/ 840 PSU WB L1300	0,5	88217600	250,00	●
WT460C LED35S/ 840 PSU NB L1600	0,5	88221300	270,00	●
WT460C LED35S/ 840 PSU VWB L1600	0,5	88214500	270,00	●
WT460C LED35S/ 840 PSU WB L1600	0,5	88219000	270,00	●
WT460C LED42S/ 840 PSU VWB L1300	0,5	88213800	250,00	●
WT460C LED42S/ 840 PSU WB L1300	0,5	88218300	250,00	●
WT460C LED64S/ 840 PSU NB L1600	0,5	88222000	270,00	●
WT460C LED64S/ 840 PSU VWB L1600	0,5	88215200	270,00	●
WT460C LED64S/ 840 PSU WB L1600	0,5	88220600	270,00	●
<b>Equipo con regulación</b>				
WT460C LED23S/ 840 PSD VWB L1300	0,5	88223700	275,00	●
WT460C LED23S/ 840 PSD WB L1300	0,5	88228200	275,00	●
WT460C LED35S/ 840 PSD NB L1600	0,5	88232900	295,00	●
WT460C LED35S/ 840 PSD VWB L1600	0,5	88225100	295,00	●
WT460C LED35S/ 840 PSD WB L1600	0,5	88230500	295,00	●
WT460C LED42S/ 840 PSD VWB L1300	0,5	88224400	275,00	●
WT460C LED42S/ 840 PSD WB L1300	0,5	88229900	275,00	●
WT460C LED64S/ 840 PSD NB L1600	0,5	88233600	295,00	●
WT460C LED64S/ 840 PSD VWB L1600	0,5	88226800	295,00	●
WT460C LED64S/ 840 PSD WB L1600	0,5	88231200	295,00	●
<b>Versión con emergencia</b>				
WT460C LED23S/ 840 PSU WB EL3 L1300	0,8	88322700	475,00	●
WT460C LED35S/ 840 PSU WB EL3 L1600	0,8	88324100	500,00	●
WT460C LED42S/ 840 PSU WB EL3 L1300	0,8	88323400	475,00	●
WT460C LED64S/ 840 PSU WB EL3 L1600	0,8	88325800	500,00	●
<b>Pacific LED (resistente a agentes químicos)</b>				
WT461C LED23S/ 840 PSD VWB L1300	0,5	88291600	325,00	●
WT461C LED23S/ 840 PSD WB L1300	0,5	88294700	325,00	●
WT461C LED42S/ 840 PSD VWB L1300	0,5	88292300	325,00	●
WT461C LED42S/ 840 PSD WB L1300	0,5	88295400	325,00	●

15



## 2 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

### 2.1 CÁLCULO INCLINACIÓN CUBIERTA NAVE

$$Luz\ nave = 40,9\ metros$$

$$Mitad\ luz\ nave = \frac{40,9}{2} = 20,45\ metros$$

Del plano número 2 se obtiene el ancho de la cubierta, siendo este de:

$$Ancho\ cubierta = 1,57 \cdot 12 + 1,56 + \frac{0,75}{2} = 20,775\ metros$$

$$\cos \alpha = \frac{20,45}{20,775} = 0,9843562$$

$$\alpha = 10,148^\circ$$

### 2.2 CÁLCULOS INCLINACIÓN ÓPTIMA DE LOS PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

Primero de todo, para poder calcular la inclinación óptima de los paneles solares fotovoltaicos es necesario conocer la irradiancia en el lugar de estudio en cada mes. Por lo tanto, gracias a la NASA (<https://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/grid.cgi?email=skip%40larc.nasa.gov&step=1&lat=39.954716&lon=-0.082168&submit=Submit>), se ha podido recopilar la media de 22 años atrás de la irradiación incidente en las coordenadas de estudio, como se contempla en la siguiente tabla:

Monthly Averaged Direct Normal Radiation (kWh/m <sup>2</sup> /day)												
Lat 39.955												
Lon -0.082	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Average												
<b>22-year Average</b>	4,39	4,93	5,61	6,03	6,05	6,94	7,83	7,09	5,75	4,78	4,05	3,66

Tabla 28: Irradiación media mensual.

Una vez conocidos estos valores es necesario calcular la declinación, que es el ángulo que forma la recta que une el Sol con el centro de la Tierra y el plano del ecuador, el cual varía a lo largo del año y puede calcularse, con un grado de aproximación aceptable, en grados sexagesimales, mediante la ecuación de Cooper.

$$\delta = 23,45 \cdot \sin\left(\frac{360 \cdot (284 + z)}{365}\right)$$

Donde  $z$  es el día del año, de forma tal que para el 1 de enero  $z=1$  y para el 31 de Diciembre  $z=365$ .

A parte de la declinación también es necesario conocer la ecuación del tiempo (expresada en minutos), la cual es la siguiente:

$$ET = 9,87 \cdot \sin(2B) - 7,53 \cdot \cos(B) - 1,5 \cdot \sin(B)$$

Donde:

$$B = \frac{360}{364} \cdot (z - 81)$$

A continuación es necesario calcular el Tiempo Solar Verdadero (TSV), se ha calculado para las 15:00 horas oficiales para España a partir de la siguiente ecuación:

$$TSV = HO - \varepsilon + ET + \frac{1}{15} \cdot (\lambda_m - \lambda)$$

Donde: HO es la hora oficial del país;

$\varepsilon$  es la corrección horaria oficial ( 1 en invierno y 2 en verano);

$\lambda_m$  es la longitud del huso horario donde está situado el punto; y

$\lambda$  es la longitud del punto (positivo hacia el oeste y negativo hacia el este).

Como se observa en la siguiente ilustración, la longitud de huso horario perteneciente a España, en concreto a la localidad de Almassora es igual a 0. Por lo que para todos los cálculos realizados en este proyecto,  $\lambda_m = 0$ .

Por lo que la resta de  $\lambda_m - \lambda$  será siempre la misma:

$$\lambda_m - \lambda = 0 - (-0,082168) = 0,082168$$



Ilustración 73: Husos horarios mundiales.

Por último, para poder calcular la inclinación óptima será necesario conocer el ángulo horario, el cual se calcula:

$$h = 15 \cdot (12 - TSV)$$

Una vez obtenidos todos los parámetros anteriormente citados ya se puede calcular el ángulo de incidencia mediante la siguiente fórmula (si los paneles están orientados al Sur):

$$\cos(\gamma) = \sin(\delta) \cdot \sin(\phi - \beta) + \cos(\delta) \cdot \cos(\phi - \beta) \cdot \cos(h)$$

Donde:  $\gamma$  es el ángulo de incidencia;  
 $\phi$  es la latitud del punto de estudio;  
 $\beta$  es la inclinación de la superficie;

En las siguientes tablas se determinan todos estos cálculos diarios según el mes:

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Enero	1	1	-23,012	-79,121	-3,607	13,945	-29,180	59,802
	2	2	-22,931	-78,132	-4,054	13,938	-29,069	59,681
	3	3	-22,843	-77,143	-4,496	13,931	-28,958	59,555
	4	4	-22,748	-76,154	-4,932	13,923	-28,849	59,423
	5	5	-22,647	-75,165	-5,364	13,916	-28,741	59,286
	6	6	-22,538	-74,176	-5,789	13,909	-28,635	59,144
	7	7	-22,424	-73,187	-6,208	13,902	-28,530	58,997
	8	8	-22,302	-72,198	-6,620	13,895	-28,427	58,845
	9	9	-22,174	-71,209	-7,025	13,888	-28,326	58,687
	10	10	-22,040	-70,220	-7,423	13,882	-28,226	58,525
	11	11	-21,898	-69,231	-7,813	13,875	-28,129	58,358
	12	12	-21,751	-68,242	-8,194	13,869	-28,034	58,186
	13	13	-21,597	-67,253	-8,567	13,863	-27,940	58,009
	14	14	-21,436	-66,264	-8,932	13,857	-27,849	57,827
	15	15	-21,269	-65,275	-9,287	13,851	-27,760	57,641
	16	16	-21,096	-64,286	-9,632	13,845	-27,674	57,451
	17	17	-20,917	-63,297	-9,968	13,839	-27,590	57,256
	18	18	-20,731	-62,308	-10,294	13,834	-27,509	57,056
	19	19	-20,540	-61,319	-10,610	13,829	-27,430	56,853
	20	20	-20,342	-60,330	-10,914	13,824	-27,354	56,645
	21	21	-20,138	-59,341	-11,208	13,819	-27,280	56,433
	22	22	-19,928	-58,352	-11,491	13,814	-27,209	56,217
	23	23	-19,713	-57,363	-11,763	13,809	-27,141	55,997
	24	24	-19,491	-56,374	-12,023	13,805	-27,076	55,773

25	25	-19,264	-55,385	-12,272	13,801	-27,014	55,545
26	26	-19,031	-54,396	-12,508	13,797	-26,955	55,314
27	27	-18,792	-53,407	-12,733	13,793	-26,899	55,079
28	28	-18,548	-52,418	-12,945	13,790	-26,846	54,840
29	29	-18,298	-51,429	-13,145	13,786	-26,796	54,598
30	30	-18,043	-50,440	-13,332	13,783	-26,749	54,353
31	31	-17,782	-49,451	-13,507	13,780	-26,706	54,105

Tabla 29: Cálculo ángulo incidencia Enero

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Febrero	1	32	-17,516	-48,462	-13,669	13,778	-26,665	53,853
	2	33	-17,246	-47,473	-13,818	13,775	-26,628	53,599
	3	34	-16,969	-46,484	-13,954	13,773	-26,594	53,341
	4	35	-16,688	-45,495	-14,077	13,771	-26,563	53,081
	5	36	-16,402	-44,505	-14,187	13,769	-26,535	52,818
	6	37	-16,111	-43,516	-14,285	13,767	-26,511	52,553
	7	38	-15,816	-42,527	-14,369	13,766	-26,490	52,285
	8	39	-15,515	-41,538	-14,440	13,765	-26,472	52,015
	9	40	-15,210	-40,549	-14,498	13,764	-26,458	51,742
	10	41	-14,901	-39,560	-14,543	13,763	-26,447	51,468
	11	42	-14,587	-38,571	-14,574	13,763	-26,439	51,191
	12	43	-14,269	-37,582	-14,593	13,762	-26,434	50,913
	13	44	-13,946	-36,593	-14,600	13,762	-26,432	50,633
	14	45	-13,620	-35,604	-14,593	13,762	-26,434	50,351
	15	46	-13,289	-34,615	-14,574	13,763	-26,439	50,067
	16	47	-12,955	-33,626	-14,542	13,763	-26,447	49,782
	17	48	-12,616	-32,637	-14,497	13,764	-26,458	49,496
	18	49	-12,274	-31,648	-14,440	13,765	-26,472	49,209
	19	50	-11,928	-30,659	-14,371	13,766	-26,489	48,921
	20	51	-11,579	-29,670	-14,291	13,767	-26,510	48,631
	21	52	-11,226	-28,681	-14,198	13,769	-26,533	48,341
	22	53	-10,870	-27,692	-14,093	13,771	-26,559	48,051
	23	54	-10,511	-26,703	-13,977	13,773	-26,588	47,759
	24	55	-10,149	-25,714	-13,850	13,775	-26,620	47,468
	25	56	-9,783	-24,725	-13,712	13,777	-26,654	47,176
	26	57	-9,415	-23,736	-13,563	13,779	-26,691	46,883
	27	58	-9,044	-22,747	-13,403	13,782	-26,731	46,591
	28	59	-8,670	-21,758	-13,234	13,785	-26,774	46,299

Tabla 30: Cálculo ángulo incidencia Febrero.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Marzo	1	60	-8,294	-20,769	-13,054	13,788	-26,819	46,007
	2	61	-7,915	-19,780	-12,864	13,791	-26,866	45,715
	3	62	-7,534	-18,791	-12,665	13,794	-26,916	45,424
	4	63	-7,150	-17,802	-12,457	13,798	-26,968	45,133
	5	64	-6,765	-16,813	-12,240	13,801	-27,022	44,843
	6	65	-6,377	-15,824	-12,014	13,805	-27,079	44,553
	7	66	-5,988	-14,835	-11,781	13,809	-27,137	44,265
	8	67	-5,597	-13,846	-11,539	13,813	-27,197	43,978
	9	68	-5,204	-12,857	-11,290	13,817	-27,260	43,691
	10	69	-4,810	-11,868	-11,033	13,822	-27,324	43,406
	11	70	-4,414	-10,879	-10,770	13,826	-27,390	43,122
	12	71	-4,017	-9,890	-10,501	13,830	-27,457	42,840
	13	72	-3,619	-8,901	-10,225	13,835	-27,526	42,559
	14	73	-3,219	-7,912	-9,943	13,840	-27,596	42,280
	15	74	-2,819	-6,923	-9,656	13,845	-27,668	42,003
	16	75	-2,418	-5,934	-9,364	13,849	-27,741	41,727
	17	76	-2,016	-4,945	-9,068	13,854	-27,815	41,454
	18	77	-1,613	-3,956	-8,767	13,859	-27,890	41,182
	19	78	-1,210	-2,967	-8,463	13,864	-27,967	40,913
	20	79	-0,807	-1,978	-8,155	13,870	-28,043	40,646
	21	80	-0,404	-0,989	-7,844	13,875	-28,121	40,381
	22	81	0,000	0,000	-7,530	13,880	-28,200	40,118
	23	82	0,404	0,989	-7,214	13,885	-28,279	39,858
	24	83	0,807	1,978	-6,896	13,891	-28,358	39,601
	25	84	1,210	2,967	-6,577	13,896	-28,438	39,346
	26	85	1,613	3,956	-6,257	13,901	-28,518	39,093
	27	86	2,016	4,945	-5,936	13,907	-28,598	38,844
	28	87	2,418	5,934	-5,615	13,912	-28,678	38,597
	29	88	2,819	6,923	-5,294	13,917	-28,759	38,353
	30	89	3,219	7,912	-4,973	13,923	-28,839	38,112
	31	90	3,619	8,901	-4,654	13,928	-28,919	37,874

Tabla 31: Cálculo ángulo incidencia Marzo.



	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Abril	1	91	4,017	9,890	-4,336	13,933	-28,998	37,638
	2	92	4,414	10,879	-4,019	13,938	-29,077	37,406
	3	93	4,810	11,868	-3,705	13,944	-29,156	37,177
	4	94	5,204	12,857	-3,393	13,949	-29,234	36,951
	5	95	5,597	13,846	-3,083	13,954	-29,311	36,728
	6	96	5,988	14,835	-2,777	13,959	-29,388	36,508
	7	97	6,377	15,824	-2,475	13,964	-29,463	36,291
	8	98	6,765	16,813	-2,176	13,969	-29,538	36,077
	9	99	7,150	17,802	-1,882	13,974	-29,612	35,866
	10	100	7,534	18,791	-1,592	13,979	-29,684	35,659
	11	101	7,915	19,780	-1,307	13,984	-29,755	35,455
	12	102	8,294	20,769	-1,028	13,988	-29,825	35,254
	13	103	8,670	21,758	-0,753	13,993	-29,894	35,056
	14	104	9,044	22,747	-0,485	13,997	-29,961	34,861
	15	105	9,415	23,736	-0,223	14,002	-30,026	34,669
	16	106	9,783	24,725	0,033	14,006	-30,090	34,481
	17	107	10,149	25,714	0,282	14,010	-30,153	34,295
	18	108	10,511	26,703	0,524	14,014	-30,213	34,113
	19	109	10,870	27,692	0,758	14,018	-30,272	33,934
	20	110	11,226	28,681	0,986	14,022	-30,329	33,757
	21	111	11,579	29,670	1,205	14,026	-30,383	33,584
	22	112	11,928	30,659	1,417	14,029	-30,436	33,414
	23	113	12,274	31,648	1,620	14,032	-30,487	33,246
	24	114	12,616	32,637	1,815	14,036	-30,536	33,082
	25	115	12,955	33,626	2,002	14,039	-30,583	32,920
	26	116	13,289	34,615	2,179	14,042	-30,627	32,762
	27	117	13,620	35,604	2,348	14,045	-30,669	32,606
	28	118	13,946	36,593	2,508	14,047	-30,709	32,452
	29	119	14,269	37,582	2,659	14,050	-30,747	32,302
	30	120	14,587	38,571	2,800	14,052	-30,782	32,154

Tabla 32: Cálculo ángulo incidencia Abril.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Mayo	1	121	14,901	39,560	2,932	14,054	-30,815	32,008
	2	122	15,210	40,549	3,054	14,056	-30,846	31,866
	3	123	15,515	41,538	3,167	14,058	-30,874	31,725
	4	124	15,816	42,527	3,270	14,060	-30,900	31,588
	5	125	16,111	43,516	3,363	14,062	-30,923	31,452
	6	126	16,402	44,505	3,447	14,063	-30,944	31,319
	7	127	16,688	45,495	3,520	14,064	-30,962	31,189
	8	128	16,969	46,484	3,584	14,065	-30,978	31,060
	9	129	17,246	47,473	3,638	14,066	-30,992	30,934
	10	130	17,516	48,462	3,682	14,067	-31,003	30,810
	11	131	17,782	49,451	3,716	14,067	-31,011	30,688
	12	132	18,043	50,440	3,740	14,068	-31,017	30,568
	13	133	18,298	51,429	3,755	14,068	-31,021	30,450
	14	134	18,548	52,418	3,760	14,068	-31,022	30,335
	15	135	18,792	53,407	3,755	14,068	-31,021	30,221
	16	136	19,031	54,396	3,740	14,068	-31,017	30,109
	17	137	19,264	55,385	3,717	14,067	-31,011	29,999
	18	138	19,491	56,374	3,683	14,067	-31,003	29,891
	19	139	19,713	57,363	3,641	14,066	-30,992	29,784
	20	140	19,928	58,352	3,589	14,065	-30,980	29,680
	21	141	20,138	59,341	3,529	14,064	-30,964	29,577
	22	142	20,342	60,330	3,460	14,063	-30,947	29,476
	23	143	20,540	61,319	3,382	14,062	-30,928	29,376
	24	144	20,731	62,308	3,295	14,060	-30,906	29,278
	25	145	20,917	63,297	3,201	14,059	-30,882	29,182
	26	146	21,096	64,286	3,098	14,057	-30,857	29,088
	27	147	21,269	65,275	2,988	14,055	-30,829	28,995
	28	148	21,436	66,264	2,870	14,053	-30,800	28,904
	29	149	21,597	67,253	2,744	14,051	-30,768	28,814
	30	150	21,751	68,242	2,612	14,049	-30,735	28,726
	31	151	21,898	69,231	2,472	14,047	-30,700	28,639

Tabla 33: Cálculo ángulo incidencia Mayo.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Junio	1	152	22,040	70,220	2,326	14,044	-30,664	28,554
	2	153	22,174	71,209	2,174	14,042	-30,626	28,471
	3	154	22,302	72,198	2,016	14,039	-30,586	28,389
	4	155	22,424	73,187	1,852	14,036	-30,545	28,309
	5	156	22,538	74,176	1,682	14,034	-30,503	28,231
	6	157	22,647	75,165	1,508	14,031	-30,459	28,154
	7	158	22,748	76,154	1,328	14,028	-30,414	28,079
	8	159	22,843	77,143	1,144	14,025	-30,368	28,005
	9	160	22,931	78,132	0,956	14,021	-30,321	27,934
	10	161	23,012	79,121	0,764	14,018	-30,273	27,864
	11	162	23,086	80,110	0,569	14,015	-30,224	27,795
	12	163	23,153	81,099	0,371	14,012	-30,175	27,729
	13	164	23,214	82,088	0,169	14,008	-30,124	27,665
	14	165	23,268	83,077	-0,035	14,005	-30,074	27,602
	15	166	23,314	84,066	-0,241	14,001	-30,022	27,542
	16	167	23,354	85,055	-0,448	13,998	-29,970	27,483
	17	168	23,387	86,044	-0,657	13,995	-29,918	27,427
	18	169	23,413	87,033	-0,867	13,991	-29,865	27,373
	19	170	23,432	88,022	-1,078	13,988	-29,813	27,321
	20	171	23,445	89,011	-1,289	13,984	-29,760	27,271
	21	172	23,450	90,000	-1,500	13,980	-29,707	27,224
	22	173	23,448	90,989	-1,710	12,977	-14,655	14,545
	23	174	23,439	91,978	-1,920	12,973	-14,602	14,507
	24	175	23,424	92,967	-2,129	12,970	-14,550	14,473
	25	176	23,401	93,956	-2,336	12,967	-14,498	14,443
	26	177	23,372	94,945	-2,541	12,963	-14,447	14,416
	27	178	23,335	95,934	-2,743	12,960	-14,396	14,394
	28	179	23,292	96,923	-2,943	12,956	-14,346	14,376
	29	180	23,242	97,912	-3,141	12,953	-14,297	14,362
	30	181	23,184	98,901	-3,334	12,950	-14,249	14,352

Tabla 34: Cálculo ángulo incidencia Junio.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Julio	1	182	23,120	99,890	-3,524	12,947	-14,201	14,347
	2	183	23,050	100,879	-3,711	12,944	-14,155	14,347
	3	184	22,972	101,868	-3,892	12,941	-14,109	14,352
	4	185	22,887	102,857	-4,069	12,938	-14,065	14,361
	5	186	22,796	103,846	-4,241	12,935	-14,022	14,376
	6	187	22,698	104,835	-4,408	12,932	-13,980	14,396
	7	188	22,593	105,824	-4,569	12,929	-13,940	14,421
	8	189	22,482	106,813	-4,724	12,927	-13,901	14,452
	9	190	22,364	107,802	-4,872	12,924	-13,864	14,489
	10	191	22,239	108,791	-5,014	12,922	-13,829	14,531
	11	192	22,108	109,780	-5,149	12,920	-13,795	14,580
	12	193	21,970	110,769	-5,277	12,918	-13,763	14,635
	13	194	21,825	111,758	-5,398	12,916	-13,733	14,696
	14	195	21,675	112,747	-5,511	12,914	-13,704	14,763
	15	196	21,517	113,736	-5,616	12,912	-13,678	14,837
	16	197	21,354	114,725	-5,713	12,910	-13,654	14,917
	17	198	21,184	115,714	-5,801	12,909	-13,632	15,005
	18	199	21,007	116,703	-5,881	12,907	-13,612	15,099
	19	200	20,825	117,692	-5,952	12,906	-13,594	15,200
	20	201	20,636	118,681	-6,014	12,905	-13,579	15,308
	21	202	20,442	119,670	-6,066	12,904	-13,566	15,423
	22	203	20,241	120,659	-6,110	12,904	-13,555	15,545
	23	204	20,034	121,648	-6,143	12,903	-13,546	15,675
	24	205	19,821	122,637	-6,167	12,903	-13,540	15,812
	25	206	19,602	123,626	-6,181	12,902	-13,537	15,956
	26	207	19,378	124,615	-6,186	12,902	-13,536	16,107
	27	208	19,148	125,604	-6,180	12,902	-13,537	16,266
	28	209	18,912	126,593	-6,164	12,903	-13,541	16,432
	29	210	18,670	127,582	-6,137	12,903	-13,548	16,605
	30	211	18,423	128,571	-6,100	12,904	-13,557	16,786
	31	212	18,171	129,560	-6,053	12,905	-13,569	16,974

Tabla 35: Cálculo ángulo incidencia Julio.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Agosto	1	213	17,913	130,549	-5,996	12,906	-13,583	17,169
	2	214	17,650	131,538	-5,927	12,907	-13,600	17,371
	3	215	17,382	132,527	-5,849	12,908	-13,620	17,581
	4	216	17,108	133,516	-5,760	12,909	-13,642	17,798
	5	217	16,830	134,505	-5,660	12,911	-13,667	18,021
	6	218	16,546	135,495	-5,550	12,913	-13,695	18,252
	7	219	16,257	136,484	-5,429	12,915	-13,725	18,489
	8	220	15,964	137,473	-5,298	12,917	-13,758	18,734
	9	221	15,666	138,462	-5,156	12,920	-13,793	18,985
	10	222	15,363	139,451	-5,005	12,922	-13,831	19,242
	11	223	15,056	140,440	-4,843	12,925	-13,871	19,506
	12	224	14,744	141,429	-4,671	12,928	-13,915	19,776
	13	225	14,428	142,418	-4,489	12,931	-13,960	20,053
	14	226	14,108	143,407	-4,297	12,934	-14,008	20,336
	15	227	13,784	144,396	-4,095	12,937	-14,058	20,624
	16	228	13,455	145,385	-3,884	12,941	-14,111	20,919
	17	229	13,122	146,374	-3,663	12,944	-14,166	21,219
	18	230	12,786	147,363	-3,433	12,948	-14,224	21,525
	19	231	12,446	148,352	-3,194	12,952	-14,284	21,837
	20	232	12,102	149,341	-2,946	12,956	-14,346	22,153
	21	233	11,754	150,330	-2,690	12,961	-14,410	22,475
	22	234	11,403	151,319	-2,425	12,965	-14,476	22,802
	23	235	11,049	152,308	-2,152	12,970	-14,544	23,133
	24	236	10,691	153,297	-1,872	12,974	-14,614	23,469
	25	237	10,330	154,286	-1,583	12,979	-14,686	23,810
	26	238	9,966	155,275	-1,287	12,984	-14,760	24,155
	27	239	9,599	156,264	-0,984	12,989	-14,836	24,505
	28	240	9,230	157,253	-0,675	12,994	-14,913	24,858
	29	241	8,857	158,242	-0,359	13,000	-14,993	25,216
	30	242	8,482	159,231	-0,036	13,005	-15,073	25,577
	31	243	8,105	160,220	0,292	13,010	-15,155	25,941

Tabla 36: Cálculo ángulo incidencia Agosto.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Septiembre	1	244	7,725	161,209	0,626	13,016	-15,239	26,309
	2	245	7,342	162,198	0,965	13,022	-15,323	26,681
	3	246	6,958	163,187	1,308	13,027	-15,409	27,055
	4	247	6,571	164,176	1,657	13,033	-15,496	27,432
	5	248	6,183	165,165	2,009	13,039	-15,584	27,812
	6	249	5,793	166,154	2,365	13,045	-15,674	28,195
	7	250	5,401	167,143	2,725	13,051	-15,763	28,580
	8	251	5,007	168,132	3,088	13,057	-15,854	28,967
	9	252	4,612	169,121	3,453	13,063	-15,945	29,356
	10	253	4,216	170,110	3,820	13,069	-16,037	29,747
	11	254	3,818	171,099	4,190	13,075	-16,130	30,140
	12	255	3,419	172,088	4,560	13,081	-16,222	30,535
	13	256	3,019	173,077	4,932	13,088	-16,315	30,931
	14	257	2,618	174,066	5,305	13,094	-16,408	31,328
	15	258	2,217	175,055	5,677	13,100	-16,502	31,726
	16	259	1,815	176,044	6,050	13,106	-16,595	32,125
	17	260	1,412	177,033	6,422	13,113	-16,688	32,525
	18	261	1,009	178,022	6,793	13,119	-16,780	32,925
	19	262	0,605	179,011	7,162	13,125	-16,873	33,326
	20	263	0,202	180,000	7,530	13,131	-16,965	33,727
	21	264	-0,202	180,989	7,895	13,137	-17,056	34,128
	22	265	-0,605	181,978	8,258	13,143	-17,147	34,529
	23	266	-1,009	182,967	8,618	13,149	-17,237	34,930
	24	267	-1,412	183,956	8,974	13,155	-17,326	35,330
	25	268	-1,815	184,945	9,327	13,161	-17,414	35,730
	26	269	-2,217	185,934	9,675	13,167	-17,501	36,129
	27	270	-2,618	186,923	10,018	13,172	-17,587	36,527
	28	271	-3,019	187,912	10,356	13,178	-17,671	36,924
	29	272	-3,419	188,901	10,689	13,184	-17,754	37,320
	30	273	-3,818	189,890	11,016	13,189	-17,836	37,714

Tabla 37: Cálculo ángulo incidencia Septiembre.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Octubre	1	274	-4,216	190,879	11,336	13,194	-17,916	38,107
	2	275	-4,612	191,868	11,650	13,200	-17,995	38,499
	3	276	-5,007	192,857	11,957	13,205	-18,072	38,888
	4	277	-5,401	193,846	12,257	13,210	-18,146	39,276
	5	278	-5,793	194,835	12,549	13,215	-18,219	39,662
	6	279	-6,183	195,824	12,832	13,219	-18,290	40,045
	7	280	-6,571	196,813	13,108	13,224	-18,359	40,426
	8	281	-6,958	197,802	13,374	13,228	-18,426	40,804
	9	282	-7,342	198,791	13,632	13,233	-18,490	41,180
	10	283	-7,725	199,780	13,879	13,237	-18,552	41,553
	11	284	-8,105	200,769	14,118	13,241	-18,612	41,924
	12	285	-8,482	201,758	14,346	13,245	-18,669	42,291
	13	286	-8,857	202,747	14,563	13,248	-18,723	42,655
	14	287	-9,230	203,736	14,771	13,252	-18,775	43,015
	15	288	-9,599	204,725	14,967	13,255	-18,824	43,372
	16	289	-9,966	205,714	15,152	13,258	-18,870	43,726
	17	290	-10,330	206,703	15,325	13,261	-18,914	44,076
	18	291	-10,691	207,692	15,487	13,264	-18,954	44,422
	19	292	-11,049	208,681	15,638	13,266	-18,992	44,765
	20	293	-11,403	209,670	15,776	13,268	-19,026	45,103
	21	294	-11,754	210,659	15,901	13,270	-19,057	45,437
	22	295	-12,102	211,648	16,015	13,272	-19,086	45,767
	23	296	-12,446	212,637	16,115	13,274	-19,111	46,093
	24	297	-12,786	213,626	16,203	13,276	-19,133	46,414
	25	298	-13,122	214,615	16,278	13,277	-19,152	46,731
	26	299	-13,455	215,604	16,340	13,278	-19,167	47,043
	27	300	-13,784	216,593	16,388	13,279	-19,179	47,350
	28	301	-14,108	217,582	16,423	13,279	-19,188	47,653
	29	302	-14,428	218,571	16,445	13,280	-19,193	47,951
	30	303	-14,744	219,560	16,453	13,280	-19,195	48,243
	31	304	-15,056	220,549	16,448	13,280	-19,194	48,531

Tabla 38: Cálculo ángulo incidencia Octubre.

	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Noviembre	1	305	-15,363	221,538	16,429	13,279	-19,189	48,813
	2	306	-15,666	222,527	16,396	13,279	-19,181	49,091
	3	307	-15,964	223,516	16,350	13,278	-19,170	49,363
	4	308	-16,257	224,505	16,290	13,277	-19,155	49,629
	5	309	-16,546	225,495	16,217	13,276	-19,136	49,890
	6	310	-16,830	226,484	16,129	13,274	-19,115	50,146
	7	311	-17,108	227,473	16,029	13,273	-19,089	50,396
	8	312	-17,382	228,462	15,914	13,271	-19,061	50,640
	9	313	-17,650	229,451	15,786	13,269	-19,029	50,879
	10	314	-17,913	230,440	15,645	13,266	-18,993	51,112
	11	315	-18,171	231,429	15,490	13,264	-18,955	51,339
	12	316	-18,423	232,418	15,322	13,261	-18,913	51,560
	13	317	-18,670	233,407	15,141	13,258	-18,867	51,775
	14	318	-18,912	234,396	14,947	13,255	-18,819	51,985
	15	319	-19,148	235,385	14,741	13,251	-18,767	52,188
	16	320	-19,378	236,374	14,521	13,247	-18,712	52,385
	17	321	-19,602	237,363	14,289	13,244	-18,655	52,576
	18	322	-19,821	238,352	14,045	13,240	-18,593	52,761
	19	323	-20,034	239,341	13,789	13,235	-18,529	52,940
	20	324	-20,241	240,330	13,521	13,231	-18,462	53,112
	21	325	-20,442	241,319	13,241	13,226	-18,393	53,278
	22	326	-20,636	242,308	12,950	13,221	-18,320	53,438
	23	327	-20,825	243,297	12,648	13,216	-18,244	53,592
	24	328	-21,007	244,286	12,335	13,211	-18,166	53,739
	25	329	-21,184	245,275	12,012	13,206	-18,085	53,880
	26	330	-21,354	246,264	11,678	13,200	-18,002	54,014
	27	331	-21,517	247,253	11,334	13,194	-17,916	54,143
	28	332	-21,675	248,242	10,981	13,188	-17,827	54,264
	29	333	-21,825	249,231	10,618	13,182	-17,737	54,379
	30	334	-21,970	250,220	10,246	13,176	-17,644	54,488

Tabla 39: Cálculo ángulo incidencia Noviembre.



	Día del mes	z	$\delta$	B	ET (min)	TSV	h	$\gamma$
Diciembre	1	335	-22,108	251,209	9,865	13,170	-17,549	54,590
	2	336	-22,239	252,198	9,477	13,163	-17,451	54,686
	3	337	-22,364	253,187	9,080	13,157	-17,352	54,775
	4	338	-22,482	254,176	8,675	13,150	-17,251	54,857
	5	339	-22,593	255,165	8,264	13,143	-17,148	54,933
	6	340	-22,698	256,154	7,845	13,136	-17,043	55,003
	7	341	-22,796	257,143	7,420	13,129	-16,937	55,066
	8	342	-22,887	258,132	6,989	13,122	-16,830	55,122
	9	343	-22,972	259,121	6,553	13,115	-16,720	55,172
	10	344	-23,050	260,110	6,111	13,107	-16,610	55,215
	11	345	-23,120	261,099	5,665	13,100	-16,498	55,252
	12	346	-23,184	262,088	5,214	13,092	-16,386	55,282
	13	347	-23,242	263,077	4,759	13,085	-16,272	55,305
	14	348	-23,292	264,066	4,300	13,077	-16,157	55,322
	15	349	-23,335	265,055	3,839	13,069	-16,042	55,333
	16	350	-23,372	266,044	3,375	13,062	-15,926	55,337
	17	351	-23,401	267,033	2,908	13,054	-15,809	55,334
	18	352	-23,424	268,022	2,440	13,046	-15,692	55,325
	19	353	-23,439	269,011	1,970	13,038	-15,575	55,309
	20	354	-23,448	270,000	1,500	13,030	-15,457	55,287
	21	355	-23,450	270,989	1,029	13,023	-15,339	55,259
	22	356	-23,445	271,978	0,558	13,991	-29,865	60,489
	23	357	-23,432	272,967	0,088	13,988	-29,813	60,455
	24	358	-23,413	273,956	-0,382	13,984	-29,760	60,414
	25	359	-23,387	274,945	-0,850	13,980	-29,707	60,368
	26	360	-23,354	275,934	-1,316	13,977	-29,655	60,315
	27	361	-23,314	276,923	-1,781	13,973	-29,602	60,257
	28	362	-23,268	277,912	-2,242	13,970	-29,550	60,192
	29	363	-23,214	278,901	-2,701	13,967	-29,498	60,122
	30	364	-23,153	279,890	-3,156	13,963	-29,447	60,046
	31	365	-23,086	280,879	-3,607	13,960	-29,396	59,965

Tabla 40: Cálculo ángulo incidencia Diciembre.

Una vez conocido el ángulo de incidencia para cada día del año, se ha sacado la media para cada mes y se ha comparado con la irradiancia de cada mes la cual ya se ha especificado en la Tabla 28: Irradiación media mensual. de este Anexo, multiplicando estos dos valores para posteriormente

obtener una ponderación y calcular una inclinación más óptima según los meses de más radiación solar.

	Media mensual	In (kWh/m <sup>2</sup> /dia)	Ponderación
<b>Enero</b>	57,27353565	4,39	251,4308215
<b>Febrero</b>	50,16136703	4,93	247,2955394
<b>Marzo</b>	41,80382161	5,61	234,5194393
<b>Abril</b>	34,68985474	6,03	209,1798241
<b>Mayo</b>	30,1847805	6,05	182,617922
<b>Junio</b>	23,80957602	6,94	165,2384576
<b>Julio</b>	15,18361174	7,83	118,8876799
<b>Agosto</b>	21,14619677	7,09	149,9265351
<b>Septiembre</b>	31,9560721	5,75	183,7474146
<b>Octubre</b>	43,58075792	4,78	208,3160229
<b>Noviembre</b>	52,05982177	4,05	210,8422782
<b>Diciembre</b>	56,78665087	3,66	207,8391422

Tabla 41: Media de la inclinación y la radiación mensual.

Como ya se ha nombrado anteriormente en este documento se va a realizar el cálculo de una inclinación fija durante todo el año, y dos inclinaciones (invierno y verano) para obtener más eficiencia con las mismas placas solares.

### 2.2.1 Inclinación permanente durante todo el año

	Ponderación	Suma Ponderación	Suma In	Inclinación óptima anual
<b>Enero</b>	251,4308215	2369,841	67,11	35,313
<b>Febrero</b>	247,2955394			
<b>Marzo</b>	234,5194393			
<b>Abril</b>	209,1798241			
<b>Mayo</b>	182,617922			
<b>Junio</b>	165,2384576			
<b>Julio</b>	118,8876799			
<b>Agosto</b>	149,9265351			
<b>Septiembre</b>	183,7474146			
<b>Octubre</b>	208,3160229			
<b>Noviembre</b>	210,8422782			
<b>Diciembre</b>	207,8391422			

Tabla 42: Inclinación óptima fija anual.

### 2.2.2 Inclinación distinta en invierno y en verano

Se ha considerado invierno de Octubre hasta Marzo ambos incluidos.

	Ponderación	Suma Ponderación	Suma In	Inclinación óptima Invierno
Enero	251,4308215	1360,243	27,42	49,607
Febrero	247,2955394			
Marzo	234,5194393			
Abril	209,1798241			
Mayo	182,617922			
Junio	165,2384576			
Julio	118,8876799			
Agosto	149,9265351			
Septiembre	183,7474146			
Octubre	208,3160229			
Noviembre	210,8422782			
Diciembre	207,8391422			

Tabla 43: Inclinación óptima invierno.

Se ha considerado verano desde Abril hasta Septiembre ambos incluidos.

	Ponderación	Suma Ponderación	Suma In	Inclinación óptima Verano
Enero	251,4308215	1009,597	39,69	25,437
Febrero	247,2955394			
Marzo	234,5194393			
Abril	209,1798241			
Mayo	182,617922			
Junio	165,2384576			
Julio	118,8876799			
Agosto	149,9265351			
Septiembre	183,7474146			
Octubre	208,3160229			
Noviembre	210,8422782			
Diciembre	207,8391422			

Tabla 44: Inclinación óptima verano.

Por otro lado se ha utilizado un software llamado PVSyst, para comprobar si los cálculos obtenidos se asemejan a la solución adoptada por el programa; obteniendo una inclinación óptima anual de  $35^\circ$ , y una inclinación óptima en invierno de  $55^\circ$  y  $21^\circ$  en verano.

### 2.3 CÁLCULO DISTANCIA ENTRE FILAS

A partir de la siguiente ilustración, se procede a calcular la distancia mínima entre filas de paneles para que no se creen sombras y se reduzca el rendimiento de éstos.

Donde:  $L$  es la altura del panel fotovoltaico; y  
 $i$  es el ángulo de inclinación de la cubierta.

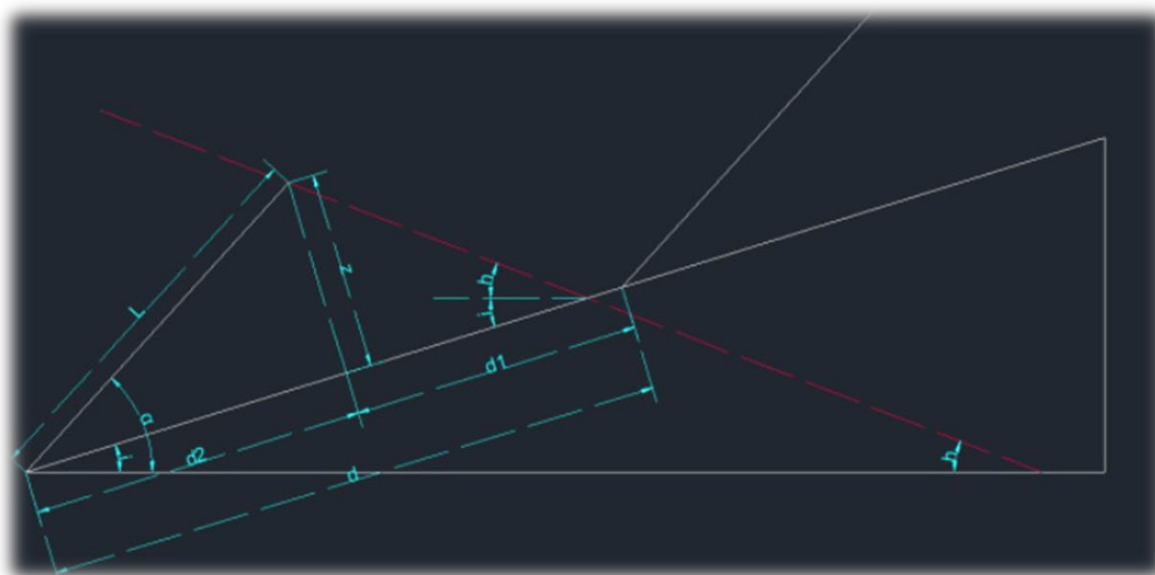


Ilustración 74: Esquema para cálculo distancia mínima entre fila de paneles.

Para el cálculo, se ha escogido la época más desfavorable, es decir, la de invierno ya que la inclinación es mayor que en los otros casos y los paneles crean más sombra.

Primero de todo hay que calcular la altitud solar ( $\beta_s$ ) mediante la siguiente fórmula:

$$\sin(\beta_s) = \sin(\phi) \sin(\delta) + \cos(\phi) \cos(\delta) \cos(h)$$

Donde:  $\delta$  es el valor de la declinación;  
 $\phi$  es la latitud del punto de estudio; y  
 $h$  es el ángulo horario.

Así que partiendo de los valores de declinación y ángulo horario ya calculados en apartados anteriores se procede a calcular para cada día de los meses de invierno el valor de la altitud solar.

	$\delta$	$h$	$\beta_s$
<b>Enero</b>	-23,012	-29,180	21,406
	-22,931	-29,069	21,521
	-22,843	-28,958	21,643
	-22,748	-28,849	21,770
	-22,647	-28,741	21,902
	-22,538	-28,635	22,040
	-22,424	-28,530	22,184
	-22,302	-28,427	22,333
	-22,174	-28,326	22,488
	-22,040	-28,226	22,648
	-21,898	-28,129	22,813
	-21,751	-28,034	22,984
	-21,597	-27,940	23,159
	-21,436	-27,849	23,340
	-21,269	-27,760	23,526
	-21,096	-27,674	23,717
	-20,917	-27,590	23,913
	-20,731	-27,509	24,113
	-20,540	-27,430	24,318
	-20,342	-27,354	24,529
	-20,138	-27,280	24,743
	-19,928	-27,209	24,962
	-19,713	-27,141	25,186
	-19,491	-27,076	25,414
	-19,264	-27,014	25,646
	-19,031	-26,955	25,883
	-18,792	-26,899	26,124
	-18,548	-26,846	26,368
	-18,298	-26,796	26,617
	-18,043	-26,749	26,869
-17,782	-26,706	27,126	

Tabla 45: Altitud Solar Enero.

	$\delta$	$h$	$\beta_s$
<b>Febrero</b>	-17,516	-26,665	27,386
	-17,246	-26,628	27,649
	-16,969	-26,594	27,916
	-16,688	-26,563	28,187
	-16,402	-26,535	28,461
	-16,111	-26,511	28,738
	-15,816	-26,490	29,018
	-15,515	-26,472	29,301
	-15,210	-26,458	29,587
	-14,901	-26,447	29,876
	-14,587	-26,439	30,167
	-14,269	-26,434	30,461
	-13,946	-26,432	30,758
	-13,620	-26,434	31,057
	-13,289	-26,439	31,358
	-12,955	-26,447	31,661
	-12,616	-26,458	31,967
	-12,274	-26,472	32,274
	-11,928	-26,489	32,584
	-11,579	-26,510	32,895
	-11,226	-26,533	33,208
	-10,870	-26,559	33,522
	-10,511	-26,588	33,837
	-10,149	-26,620	34,154
-9,783	-26,654	34,472	
-9,415	-26,691	34,792	
-9,044	-26,731	35,112	
-8,670	-26,774	35,433	

Tabla 46: Altitud Solar Febrero.

	$\delta$	$h$	$\beta_s$
<b>Marzo</b>	-8,294	-26,819	35,754
	-7,915	-26,866	36,077
	-7,534	-26,916	36,400
	-7,150	-26,968	36,723
	-6,765	-27,022	37,047
	-6,377	-27,079	37,371
	-5,988	-27,137	37,695
	-5,597	-27,197	38,019
	-5,204	-27,260	38,343
	-4,810	-27,324	38,666
	-4,414	-27,390	38,990
	-4,017	-27,457	39,313
	-3,619	-27,526	39,635
	-3,219	-27,596	39,957
	-2,819	-27,668	40,278
	-2,418	-27,741	40,598
	-2,016	-27,815	40,918
	-1,613	-27,890	41,236
	-1,210	-27,967	41,553
	-0,807	-28,043	41,870
	-0,404	-28,121	42,185
	0,000	-28,200	42,498
	0,404	-28,279	42,810
	0,807	-28,358	43,121
	1,210	-28,438	43,430
	1,613	-28,518	43,738
	2,016	-28,598	44,044
	2,418	-28,678	44,348
	2,819	-28,759	44,650
	3,219	-28,839	44,950
3,619	-28,919	45,248	

Tabla 47: Altitud Solar Marzo.

	$\delta$	$h$	$\beta_s$
<b>Octubre</b>	-4,216	-17,916	42,859
	-4,612	-17,995	42,459
	-5,007	-18,072	42,060
	-5,401	-18,146	41,663
	-5,793	-18,219	41,269
	-6,183	-18,290	40,876
	-6,571	-18,359	40,486
	-6,958	-18,426	40,099
	-7,342	-18,490	39,714
	-7,725	-18,552	39,332
	-8,105	-18,612	38,952
	-8,482	-18,669	38,576
	-8,857	-18,723	38,203
	-9,230	-18,775	37,833
	-9,599	-18,824	37,467
	-9,966	-18,870	37,104
	-10,330	-18,914	36,745
	-10,691	-18,954	36,390
	-11,049	-18,992	36,038
	-11,403	-19,026	35,690
	-11,754	-19,057	35,347
	-12,102	-19,086	35,008
	-12,446	-19,111	34,673
	-12,786	-19,133	34,342
	-13,122	-19,152	34,016
	-13,455	-19,167	33,694
	-13,784	-19,179	33,378
	-14,108	-19,188	33,065
-14,428	-19,193	32,758	
-14,744	-19,195	32,456	
-15,056	-19,194	32,159	

Tabla 48: Altitud Solar Octubre.



	$\delta$	h	$\beta_s$
<b>Noviembre</b>	-15,363	-19,189	31,867
	-15,666	-19,181	31,580
	-15,964	-19,170	31,299
	-16,257	-19,155	31,023
	-16,546	-19,136	30,752
	-16,830	-19,115	30,487
	-17,108	-19,089	30,227
	-17,382	-19,061	29,973
	-17,650	-19,029	29,725
	-17,913	-18,993	29,483
	-18,171	-18,955	29,246
	-18,423	-18,913	29,016
	-18,670	-18,867	28,791
	-18,912	-18,819	28,572
	-19,148	-18,767	28,360
	-19,378	-18,712	28,153
	-19,602	-18,655	27,953
	-19,821	-18,593	27,758
	-20,034	-18,529	27,570
	-20,241	-18,462	27,389
	-20,442	-18,393	27,213
	-20,636	-18,320	27,044
	-20,825	-18,244	26,882
	-21,007	-18,166	26,726
	-21,184	-18,085	26,576
	-21,354	-18,002	26,433
-21,517	-17,916	26,296	
-21,675	-17,827	26,166	
-21,825	-17,737	26,042	
-21,970	-17,644	25,925	

Tabla 49: Altitud Solar Noviembre.

	$\delta$	$h$	$\beta_s$
<b>Diciembre</b>	-22,108	-17,549	25,814
	-22,239	-17,451	25,711
	-22,364	-17,352	25,613
	-22,482	-17,251	25,523
	-22,593	-17,148	25,439
	-22,698	-17,043	25,361
	-22,796	-16,937	25,290
	-22,887	-16,830	25,226
	-22,972	-16,720	25,169
	-23,050	-16,610	25,118
	-23,120	-16,498	25,074
	-23,184	-16,386	25,037
	-23,242	-16,272	25,006
	-23,292	-16,157	24,983
	-23,335	-16,042	24,965
	-23,372	-15,926	24,955
	-23,401	-15,809	24,951
	-23,424	-15,692	24,953
	-23,439	-15,575	24,963
	-23,448	-15,457	24,979
	-23,450	-15,339	25,001
	-23,445	-29,865	20,755
	-23,432	-29,813	20,786
	-23,413	-29,760	20,823
	-23,387	-29,707	20,867
	-23,354	-29,655	20,916
	-23,314	-29,602	20,972
	-23,268	-29,550	21,035
	-23,214	-29,498	21,103
	-23,153	-29,447	21,177
-23,086	-29,396	21,258	

Tabla 50: Altitud Solar Diciembre.

Una vez calculadas todas las altitudes solares se obtiene el valor medio:

Por lo que volviendo a la Ilustración 74: Esquema para cálculo distancia mínima entre fila de paneles. se calculará  $h$  como la media de las altitudes solares:

$$h = \frac{\sum \beta_s}{31 + 28 + 31 + 31 + 30 + 31} = 30,894$$

$L = 1,001 \text{ m}$  (Consultar hoja técnica del panel en el apartado siguiente)

$$\alpha = 55^\circ \text{ (Inclinación óptima invierno)}$$

$$i = 10,148^\circ \text{ (Inclinación cubierta)}$$

$$d = 1,25 \cdot L \cdot \frac{\text{sen}(\alpha - i)}{\tan(h+i) + \cos(\alpha - i)} = 2,07 \text{ m}$$

$$d_2 = L \cdot \cos(\alpha - i) = 0,71 \text{ m}$$

$$d_1 = d - d_2 = 1,36 \text{ m}$$

## 2.4 PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO ESCOGIDO

# Sunmodule<sup>®</sup> Plus

## SW 280 - 295 mono



Hoja de datos



**Módulos de calidad made in Germany**



**TÜV Power controlled:**  
Las tolerancias de medida más bajas de la industria



**Sunmodule Bisun:**  
Tolerancia de potencia positiva



**Garantía de servicio lineal de 25 años y garantía de producto de 10 años**



La empresa SolarWorld AG elige Alemania, el país de la tecnología, como sede de la producción de sus módulos solares, con lo que garantiza la calidad duradera de sus productos. inversión completo a largo plazo.

El símbolo de inspección Power controlled de TÜV Rheinland garantiza que la potencia nominal indicada de los módulos solares Plus se comprueba en periodos regulares para asegurar su mantenimiento. La desviación con respecto a TÜV no debe superar el 2 por ciento.

La tolerancia de potencia positiva es garantía de la máxima eficacia de las instalaciones. Solo se suministran módulos solares que hayan alcanzado o superado la potencia nominal indicada en las pruebas de rendimiento. La tolerancia de potencia oscila entre -0 Wp y + 5 Wp.

Con la garantía de servicio lineal de más de 25 años, SolarWorld garantiza una reducción de potencia máxima de 0,7% p.a., un claro valor añadido con respecto a las garantías habituales de dos etapas. El certificado técnico es, por tanto, un seguro de inversión completo a largo plazo.

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

# Sunmodule® Plus

## SW 280 - 295 mono



### COMPORTAMIENTO BAJO CONDICIONES ESTÁNDAR DE PRUEBA (STC\*)

		SW 280	SW 285	SW 290	SW 295
Potencia en el punto de máx. potencia	$P_{max}$	280 Wp	285 Wp	290 Wp	295 Wp
Tensión en vacío	$U_{oc}$	39,5 V	39,7 V	39,9 V	40 V
Tensión a potencia máxima	$U_{mpp}$	31,2 V	31,3 V	31,4 V	31,5 V
Corriente de cortocircuito	$I_{sc}$	9,71 A	9,84 A	9,97 A	10,1 A
Corriente a potencia máxima	$I_{mpp}$	9,07 A	9,20 A	9,33 A	9,45 A
Coefficiente de rendimiento del módulo	$\eta_m$	16,7 %	17 %	17,3 %	17,59 %

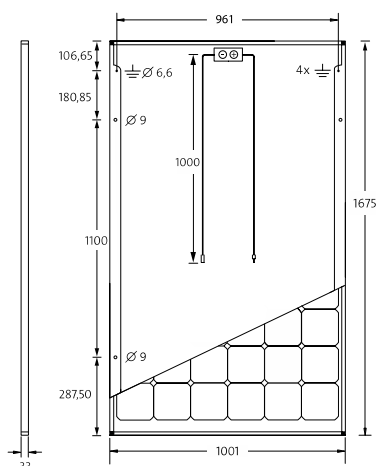
Tolerancia de medición ( $P_{max}$ ) de acuerdo con TÜV Rheinland: +/- 2% (TÜV Power controlled)

\*STC: 1000W/m<sup>2</sup>, 25°C, AM 1.5

### COMPORTAMIENTO A 800 W/m<sup>2</sup>, NOCT, AM 1.5

		SW 280	SW 285	SW 290	SW 295
Potencia en el punto de máx. potencia	$P_{max}$	209,2 Wp	213,1 Wp	217,1 Wp	220,5 Wp
Tensión en vacío	$U_{oc}$	36,1 V	36,4 V	36,6 V	36,7 V
Tensión a potencia máxima	$U_{mpp}$	28,5 V	28,7 V	28,8 V	28,9 V
Corriente de cortocircuito	$I_{sc}$	7,85 A	7,96 A	8,06 A	8,17 A
Corriente a potencia máxima	$I_{mpp}$	7,33 A	7,43 A	7,54 A	7,64 A

Ligera reducción de la eficiencia en el comportamiento con carga parcial a 25°C: A 200 W/m<sup>2</sup> se alcanza el 97 % (+/- 3 %) de la eficiencia bajo condiciones estándar de prueba (1000 W/m<sup>2</sup>).



### MATERIALES EMPLEADOS

Células por módulo	60
Tipo de célula	monocristalino
Medidas de la célula	156 mm x 156 mm
Lado delantero	vidrio reforzado (EN 12150)
Lado trasero	película, blanca
Marco	aluminio anodizado plata
Caja de conexión	IP65
Conector	H4

### DIMENSIONES

Longitud	1675 mm
Ancho	1001 mm
Altura	33 mm
Peso	18,0 kg

### PARÁMETROS TÉRMICOS CARACTERÍSTICOS

NOCT	46 °C
TK $I_{sc}$	0,040 %/K
TK $U_{oc}$	-0,30 %/K
TK $P_{mpp}$	-0,41 %/K

### PARÁMETROS TÉRMICOS CARACTERÍSTICOS

Clasificación de la potencia	-0 Wp / +5 Wp
Tensión máxima del sistema clase II	1000 V
Carga máxima de corriente inversa	25 A
carga adicional / carga din.	5,4 / 2,4 kN/m <sup>2</sup>
Cantidad de diodos de bypass	3
Temperatura de servicio admisible	-40°C bis +85°C

### INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

Número de pedido	Descripción
82000068	Sunmodule Plus SW 280 mono
82000070	Sunmodule Plus SW 285 mono
82000072	Sunmodule Plus SW 290 mono
82000074	Sunmodule Plus SW 295 mono



SolarWorld AG se reserva el derecho de cambiar las especificaciones.  
Esta hoja de datos satisface las exigencias de la norma EN 50380. Esta hoja de datos también está disponible en inglés.

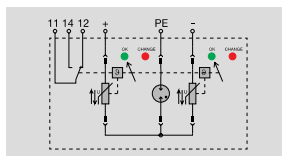
90001007 | 2016-03-16 ES

## 2.5 DESCARGADORES WEIDMÜLLER

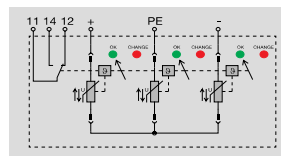
### 2.5.1 Protectores contra sobretensiones entre las placas fotovoltaicas y el inversor (DC)

#### Protectores contra sobretensiones entre las placas fotovoltaicas y el ondulador (DC)

PU II 2+1/R 1000 V / 40 kA



PU II 3/R 1000 V / 40 kA



#### Datos técnicos

Tensión nominal sistema fotovoltaico U<sub>oc</sub> (+,-) según IEC 60364-7-712  
 Máxima tensión (DC) permanente (+/-)  
 Máxima tensión (DC) permanente (+/PE) / (-/PE)  
 Tipo según IEC 61643-1  
 Corriente descarga nominal, por polo I<sub>n</sub> (8/20 ls)  
 Corriente descarga máxima, por polo I<sub>max</sub> (8/20 ls)  
 Corriente descarga máxima, total I<sub>total</sub> (8/20 ls)  
 Tiempo de respuesta  
 Intensidad máx. del equipo a proteger  
 Nivel de protección con In Up (+,-) típico  
 Indicación óptica de funcionamiento  
 Contacto de aviso (en versiones con aviso remoto)  
 Diseño  
 Color  
 Temperatura de servicio  
 Temperatura almacenamiento  
 Homologaciones

≤ 1000 VDC  
 1200 VDC  
 1100 VDC  
 Tipo 2  
 20kA  
 40kA  
 40kA  
 ≤ 25 ns  
 125 A gl  
 4000 V  
 verde = ok, rojo = descargador defectuoso, cambiar  
 250 V 1A 1CO  
 3 TE : Módulos insertables a TS 35  
 base negro, descargador rojo / azul

≤ 1000 VDC  
 1200 VDC  
 1200 VDC  
 Tipo 2  
 20kA  
 40kA  
 40kA  
 ≤ 25 ns  
 125 A gl  
 5300 V  
 verde = ok, rojo = descargador defectuoso, cambiar  
 250 V 1A 1CO  
 3 TE : Módulos insertables a TS 35  
 base negro, descargador rojo / azul

#### Dimensiones

Sección embornada (nom. / mín. / máx.) mm2  
 Longitud / Anchura / Altura mm

Sin contacto	Con contacto
25 / 4 / 25	25 / 4 / 25
97 / 54 / 64	99 / 54 / 58

Sin contacto	Con contacto
25 / 4 / 25	25 / 4 / 25
90 / 54 / 64	97 / 54 / 64

#### Indicaciones

Este producto también cumple los requisitos de tipo 3 con U<sub>oc</sub> 6kV

Este producto también cumple los requisitos de tipo 3 con U<sub>oc</sub> 6kV

#### Datos para pedido

Sin contacto de aviso remoto  
 Con contacto de aviso remoto

Tipo	Código
PU II 2+1 1000VDC/40kA	8882340001
PU II 2+1R 1000VDC/40kA	8882350001

Tipo	Código
PU II 3 PH 1000VDC/40kA	8860080001
PU II 3 PH R 1000VDC/40kA	8860090001

#### Accesorios

Descargador de repuesto insertable

Tipo	Código
PU II 0 550V/40kA	8860120000
PU II 0 N-PE 280V/40kA	8871940000

Tipo	Código
PU II 0 550V/40kA	8860120000

## 2.6 INTERRUPTORES –SECCIONADORES ABB

### 2.6.1 KSEDC20\_63

Enclosed switch-disconnectors, types BW, KSE and KSF  
 Technical data according to IEC60529 and IEC 60947-3

Type/size		BW		BW		BW	
		KSE	KSF	KSE	KSF	KSE	KSF
		_16	_25	240	_40	_63	_80
Rated insulation voltage	V	690	690	690	690	750	750
Rated thermal current and rated operational current AC20/DC20	40°C	A	16	25	40	40	63
	60°C	A					80
Rated operational current, AC-21A and AC-22A	400V	A	16	25	40	40	63
	500V	A	16	25	40	40	63
	690V	A	16	16	32	32	63
Rated operational current, AC-23A	up to 415 V	A	16	16	32	25	45
	440V	A	16	16	25	25	45
	500V	A	10	16	25	25	45
	690V	A	10	10	16	16	20
Rated conditional short-circuit current r.m.s and corresponding cut-off current of the fuse in single-phase test according to IEC60269	25kA, 500V	kA	4,8	4,8	4,8	4,8	
	50kA, 415V	kA					
	Fuse size: gG/aM	A	50/50	50/50	50/50	50/50	
Rated frequency	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Cu-wire size suitable for terminal	mm <sup>2</sup>	1-10	1-10	1-10	1-10	1,5-35	1,5-35
Terminal bolt size							

Type/size		KSE		KSE		KSE	
		_125	_160	_250	_315	_500	_630
Rated insulation voltage	V	750	690	1000	1000	1000	1000
Rated thermal current and rated operational current AC20/DC20	40°C	A	125	160	270	315	500
	60°C	A	100				630
Rated operational current, AC-21A and AC-22A	400V	A	125	160	250	315	500
	500V	A	125	160	250	315	500
	690V	A	125	160	250	315	500
Rated operational current, AC-23A	up to 415 V	A	90	125	250	315	500
	440V	A	78	125	250	315	500
	500V	A	70	90	250	315	500
	690V	A	50	70	250	315	350
Rated conditional short-circuit current r.m.s and corresponding cut-off current of the fuse in single-phase test according to IEC60269	50kA, 415V	kA	18	24	35	50,5	50,5
	Fuse size: gG/aM	A	125/100	200/250	335/315	500/500	500/500
	50kA, 690V	kA	12	24	35	50,5	50,5
	Fuse size: gG/aM	A	125/100	200/250	355/315	500/500	500/500
Rated frequency	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Cu-wire size suitable for terminal	mm <sup>2</sup>	10-70	10-70				
Terminal bolt size				M8x25	M10/30	M10/30	M12/40

## 2.7 ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE

### Armarios de distribución de superficie AT

Sector terciario-industrial



AT41R3



AT52

Ejecución puerta	Columnas Núm.	Módulos Núm.	Filas Núm.	Dimensiones exteriores Alto x Ancho x Fondo mm	Tipo	Código Pedido	Precio Unit. €	Sum.min/ Embalaje Ud.
------------------	------------------	-----------------	---------------	------------------------------------------------------	------	---------------	----------------------	-----------------------------

#### Armarios de distribución de superficie AT (150 mm distancia entre perfiles)

Armario y puerta fabricado en chapa de acero de 1 mm.  
Tapas intermedias fabricadas en poliéster autoextinguible reforzado en fibra de vidrio.  
Doble aislamiento con posibilidad puesta a tierra. Grado de protección IP43.  
Color blanco RAL 9016.  
Incluye regleta de neutro-tierra.

Puerta metálica	1	36	3	674 x 324 x 140	AT41R3	71681	270,14	A 1	
		48	4	824 x 324 x 140	AT51R4	71684	295,05	A 1	
		60	5	974 x 324 x 140	AT61R5	71688	339,67	A 1	
	2	48	2	524 x 574 x 140	AT32R2	71680	305,13	A 1	
		72	3	674 x 574 x 140	AT42R3	71682	349,85	A 1	
		96	4	824 x 574 x 140	AT52R4	71685	412,98	A 1	
		120	5	974 x 574 x 140	AT62R5	71689	454,49	A 1	
		144	6	1.124 x 574 x 140	AT72R6	71691	512,04	A 1	
		180	7	1.274 x 574 x 140	AT82R7	71693	570,09	A 1	
	3	108	3	674 x 824 x 140	AT43R3	71683	457,13	A 1	
		144	4	824 x 824 x 140	AT53R4	71686	550,48	A 1	
		180	5	974 x 824 x 140	AT63R5	71690	620,41	A 1	
		216	6	1.124 x 824 x 140	AT73R6	71692	699,92	A 1	
		252	7	1.274 x 824 x 140	AT83R7	71694	779,43	A 1	
		288	8	1.424 x 824 x 140	AT93R8	71696	858,94	A 1	
	Puerta transparente	1	36	3	674 x 324 x 140	AT41TR3	71695	346,18	B 1
			48	4	824 x 324 x 140	AT51TR4	71698	383,24	B 1
			60	5	974 x 324 x 140	AT61TR5	71702	414,00	A 1
2		48	2	524 x 574 x 140	AT32TR2	71696	456,22	A 1	
		72	3	674 x 574 x 140	AT42TR3	71699	557,39	A 1	
		96	4	824 x 574 x 140	AT52TR4	71703	615,23	A 1	
		120	5	974 x 574 x 140	AT62TR5	71705	667,09	A 1	
		144	6	1.124 x 574 x 140	AT72TR6	71705	758,61	B 1	
		180	7	1.274 x 574 x 140	AT82TR7	71704	848,46	B 1	
3		108	3	674 x 824 x 140	AT43TR3	71706	938,27	B 1	
		144	4	824 x 824 x 140	AT53TR4	71706	1.028,08	B 1	
		180	5	974 x 824 x 140	AT63TR5	71704	1.117,89	B 1	
		216	6	1.124 x 824 x 140	AT73TR6	71706	1.207,70	B 1	
		252	7	1.274 x 824 x 140	AT83TR7	71704	1.297,51	B 1	
		288	8	1.424 x 824 x 140	AT93TR8	71706	1.387,32	B 1	

#### Armarios de distribución de superficie AT (125 mm distancia entre perfiles)

Armario y puerta fabricado en chapa de acero de 1 mm.  
Tapas intermedias fabricadas en poliéster autoextinguible reforzado en fibra de vidrio.  
Doble aislamiento con posibilidad puesta a tierra. Grado de protección IP43.  
Color blanco RAL 9016.  
Incluye regleta de neutro-tierra.

Puerta metálica	1	48	4	674 x 324 x 140	AT41	30121	285,20	A 1
		60	5	824 x 324 x 140	AT51	30124	322,83	A 1
		72	6	974 x 324 x 140	AT61	30130	348,32	A 1
	2	48	2	374 x 574 x 140	AT22	71740	292,36	B 1
		72	3	524 x 574 x 140	AT32	30120	352,75	A 1
		96	4	674 x 574 x 140	AT42	30122	394,80	A 1
		120	5	824 x 574 x 140	AT52	30125	437,77	A 1
		144	6	974 x 574 x 140	AT62	30131	507,02	A 1
		168	7	1.124 x 574 x 140	AT72	30133	569,27	A 1



## 2.8 MAGNETOTÉRMICOS LEGRAND

### DPX<sup>3</sup>

#### características técnicas

Descubra la nueva gama DPX<sup>3</sup> en [legrand.es](http://legrand.es)



APARATOS	DPX <sup>3</sup> 160 magnetotérmico				DPX <sup>3</sup> 250 magnetotérmico				DPX <sup>3</sup> 250 electrónico							
Montaje	Sobre perfil o placa				Sobre perfil o placa				Sobre perfil o placa							
<b>Poder de corte (kA) (NF EN/IEC 60947-2)</b>	<b>16 kA</b>	<b>25 kA</b>	<b>36 kA</b>	<b>50 kA</b>	<b>25 kA</b>	<b>36 kA</b>	<b>50 kA</b>	<b>70 kA</b>	<b>25 kA</b>	<b>36 kA</b>	<b>50 kA</b>	<b>70 kA</b>				
380/415 V~	16	25	36	50	25	36	50	70	25	36	50	70				
220/240 V~	25	35	50	65	40	60	100	100	40	60	100	100				
<b>Poder de corte en servicio Ics (% Icu)</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
<b>Características de funcionamiento</b>																
Frecuencia nominal	50/60 Hz															
Tensión nominal máxima de funcionamiento	690 V (500 V con dif.)				690 V (500 V con dif.)				690 V (500 V con dif.)							
Categoría de utilización	A				A				A							
<b>Ajuste protección magnetotérmica</b>																
	Térmica	0,8 a 1 I <sub>n</sub>				0,8 a 1 I <sub>n</sub>				-						
	Magnética	10 I <sub>n</sub>				5 a 10 I <sub>n</sub>				-						
<b>Ajuste protección electrónica</b>																
	-				-				I <sub>r</sub> : 0,4 a 1 I <sub>n</sub> I <sub>sd</sub> : 1,5 a 10 I <sub>n</sub>							
<b>Secciones máximas admisibles</b>																
Cables rígidos	120 mm <sup>2</sup>				185 mm <sup>2</sup>				185 mm <sup>2</sup>							
Cables flexibles	95 mm <sup>2</sup>				150 mm <sup>2</sup>				150 mm <sup>2</sup>							
Barras de cobre/terminales anchura	18 mm				25 mm <sup>(1)</sup>				25 mm <sup>(1)</sup>							
Pares de apriete	8 Nm				10 Nm				10 Nm							
<b>Intensidad nominal (I<sub>n</sub>) a 40 °C (A)</b>																
<b>I<sub>n</sub> (A)</b>	16	25	40	63	80	100	125	160	100	160	200	250	40	100	160	250
<b>Fase</b>	16	25	40	63	80	100	125	160	100	160	200	250	40	100	160	250
<b>N</b>	16	25	40	63	80	100	125	160	100	160	200	250	40	100	160	250
<b>N/2</b>	-	-	-	-	-	63	100	-	-	-	160	-	-	-	-	-
<b>Umbral magnético (I<sub>m</sub>) (A)<sup>(2)</sup> de los DPX<sup>3</sup></b>																
<b>I<sub>m</sub> (A)</b>	<b>Fijo</b>								<b>Regulable</b>				<b>Regulable</b>			
	16	25	40	63	80	100	125	160	100	160	200	250	-			
	400-400								400-630				500-1000			
	400-630								800-1250				1600-2500			
<b>Fase</b>	400	400	400	630	800	1000	1250	1600	125-250	200-400	315-630	500-1000	-			
<b>N</b>	400	400	400	630	800	1000	1250	1600	125-250	200-400	315-630	500-1000	-			
<b>N/2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<b>Resistencia (ciclos)</b>																
<b>Eléctrica</b>	8000				8000				8000							
<b>Mecánica</b>	25000				20000				20000							
<b>Diferencial electrónico</b>																
<b>Tipo</b>	Sin o integrado				Sin o integrado				Sin o integrado							

1. Solo barras de cobre.  
2. Intensidad de disparo para 50/60 Hz - Para corriente continua, multiplíquese por 1,5.



**DPX<sup>3</sup>**  
características técnicas



DPX <sup>3</sup> 630 magnetotérmico					DPX <sup>3</sup> 630 electrónico					DPX <sup>3</sup> 1600 magnetotérmico					DPX <sup>3</sup> 1600 electrónico										
Sobre placa					Sobre placa					Sobre placa					Sobre placa										
36 kA					36 kA		50 kA		70 kA		100 kA		50 kA					36 kA		50 kA		70 kA		100 kA	
36					36		50		70		100		50					36		50		70		100	
70					70		100		120		170		100					70		100		120		170	
100					100		100		100		100		100					100		100		100		100	
50/60 Hz																									
690 V~					690 V~					690 V~					690 V~										
A					A					A					B										
0,8 a 1 I <sub>n</sub>					0,8 a 1 I <sub>n</sub>					0,8 a 1 I <sub>n</sub>					-										
5 a 10 I <sub>n</sub>					5 a 10 I <sub>n</sub>					5 a 10 I <sub>n</sub>					-										
							S2		Sg						S2		Sg								
					I <sub>r</sub> = 0,4 - 1 x I <sub>n</sub>		•		•						I <sub>r</sub> = 0,4 - 1 x I <sub>n</sub>		•		•						
					I <sub>r</sub> = 3-30 s		•		•						I <sub>r</sub> = 3-30 s		•		•						
					I <sub>sd</sub> = 1,5 - 10 I <sub>r</sub>		•		•						I <sub>sd</sub> = 1,5 - 10 I <sub>r</sub>		•		•						
					I <sub>sd</sub> (I=K) = 0-500 ms		•		•						I <sub>sd</sub> (I=K) = 0-500 ms		•		•						
					I <sub>sd</sub> (I <sup>2</sup> =K) = 0-500 ms		•		•						I <sub>sd</sub> (I <sup>2</sup> =K) = 0-500 ms		•		•						
					I <sub>g</sub> = 0,2 - 1 x I <sub>n</sub>				•						I <sub>g</sub> = 0,2 - 1 x I <sub>n</sub>				•						
					I <sub>g</sub> = 0,1 - 1 s				•						I <sub>g</sub> = 0,1 - 1 s				•						
300 mm <sup>2</sup> o 2 x 240 mm <sup>2</sup>					300 mm <sup>2</sup> o 2 x 240 mm <sup>2</sup>					2 o 4 x 240 mm <sup>2</sup>					2 o 4 x 240 mm <sup>2</sup>										
240 mm <sup>2</sup> o 2 x 185 mm <sup>2</sup>					240 mm <sup>2</sup> o 2 x 185 mm <sup>2</sup>					2 o 4 x 185 mm <sup>2</sup>					2 o 4 x 185 mm <sup>2</sup>										
32 mm					32 mm					50 mm					50 mm										
15 Nm										20 Nm															
250	320	400	500	630	250	400	630	630	800	1000	1250	630	800	1000	1250	1600									
250	320	400	500	630	250	400	630	630	800	1000	1250	630	800	1000	1250	1600									
250	320	400	500	630	0 - 50 - 100 % del valor de la fase					630	800	1000	1250	0 - 50 - 100 % del valor de la fase											
-	250	250	250	320	-					-	-	-	-	-											
<b>Regulable</b>																									
250	320	400	500	630	-					500	630	800	1000	1250	-										
1250 - 2500	1600 - 3200	2000 - 4000	2500 - 5000	3150 - 6300	-					2500 - 5000	3150 - 6300	4000 - 8000	5000 - 10000	6250 - 12500	-										
1250 - 2500	1600 - 3200	2000 - 4000	2500 - 5000	3150 - 6300	-					2500 - 5000	3150 - 6300	4000 - 8000	5000 - 10000	6250 - 12500	-										
-	1000 - 2000	1250 - 2500	1600 - 2500	2000 - 4000	-					-	-	-	-	-	-										
5000					5000					4000					4000										
10000					20000					10000					10000										
Inferior					Inferior					-					-										

## 2.9 TABLAS DE REFERENCIA PARA EL CÁLCULO DEL % DE PÉRDIDAS ANUALES, POR SOMBRAS, PARA UNA SUPERFICIE VERTICAL Y ORIENTADA AL SUR (CTE, HE 5)

Documento Básico HE Ahorro de Energía

### Apéndice B Tablas de referencia

**Tabla C.1**

	$\beta=35^\circ; \alpha=0^\circ$				$\beta=0^\circ; \alpha=0^\circ$				$\beta=90^\circ; \alpha=0^\circ$				$\beta=35^\circ; \alpha=30^\circ$			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,10
11	0,00	0,01	0,12	0,44	0,00	0,01	0,18	1,05	0,00	0,01	0,02	0,15	0,00	0,00	0,03	0,06
9	0,13	0,41	0,62	1,49	0,05	0,32	0,70	2,23	0,23	0,50	0,37	0,10	0,02	0,10	0,19	0,56
7	1,00	0,95	1,27	2,76	0,52	0,77	1,32	3,56	1,66	1,06	0,93	0,78	0,54	0,55	0,78	1,80
5	1,84	1,50	1,83	3,87	1,11	1,26	1,85	4,66	2,76	1,62	1,43	1,68	1,32	1,12	1,40	3,06
3	2,70	1,88	2,21	4,67	1,75	1,60	2,20	5,44	3,83	2,00	1,77	2,36	2,24	1,60	1,92	4,14
1	3,17	2,12	2,43	5,04	2,10	1,81	2,40	5,78	4,36	2,23	1,98	2,69	2,89	1,98	2,31	4,87
2	3,17	2,12	2,33	4,99	2,11	1,80	2,30	5,73	4,40	2,23	1,91	2,66	3,16	2,15	2,40	5,20
4	2,70	1,89	2,01	4,46	1,75	1,61	2,00	5,19	3,82	2,01	1,62	2,26	2,93	2,08	2,23	5,02
6	1,79	1,51	1,65	3,63	1,09	1,26	1,65	4,37	2,68	1,62	1,30	1,58	2,14	1,82	2,00	4,46
8	0,98	0,99	1,08	2,55	0,51	0,82	1,11	3,28	1,62	1,09	0,79	0,74	1,33	1,36	1,48	3,54
10	0,11	0,42	0,52	1,33	0,05	0,33	0,57	1,98	0,19	0,49	0,32	0,10	0,18	0,71	0,88	2,26
12	0,00	0,02	0,10	0,40	0,00	0,02	0,15	0,96	0,00	0,02	0,02	0,13	0,00	0,06	0,32	1,17
14	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,22

**Tabla C.2**

	$\beta=90^\circ; \alpha=30^\circ$				$\beta=35^\circ; \alpha=60^\circ$				$\beta=90^\circ; \alpha=60^\circ$				$\beta=35^\circ; \alpha=-30^\circ$			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
13	0,10	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,22
11	0,06	0,01	0,15	0,51	0,00	0,00	0,08	0,16	0,00	0,01	0,27	0,78	0,00	0,03	0,37	1,26
9	0,56	0,06	0,14	0,43	0,02	0,04	0,04	0,02	0,09	0,21	0,33	0,76	0,21	0,70	1,05	2,50
7	1,80	0,04	0,07	0,31	0,02	0,13	0,31	1,02	0,21	0,18	0,27	0,70	1,34	1,28	1,73	3,79
5	3,06	0,55	0,22	0,11	0,64	0,68	0,97	2,39	0,10	0,11	0,21	0,52	2,17	1,79	2,21	4,70
3	4,14	1,16	0,87	0,67	1,55	1,24	1,59	3,70	0,45	0,03	0,05	0,25	2,90	2,05	2,43	5,20
1	4,87	1,73	1,49	1,86	2,35	1,74	2,12	4,73	1,73	0,80	0,62	0,55	3,12	2,13	2,47	5,20
2	5,20	2,15	1,88	2,79	2,85	2,05	2,38	5,40	2,91	1,56	1,42	2,26	2,88	1,96	2,19	4,77
4	5,02	2,34	2,02	3,29	2,86	2,14	2,37	5,53	3,59	2,13	1,97	3,60	2,22	1,60	1,73	3,91
6	4,46	2,28	2,05	3,36	2,24	2,00	2,27	5,25	3,35	2,43	2,37	4,45	1,27	1,11	1,25	2,84
8	3,54	1,92	1,71	2,98	1,51	1,61	1,81	4,49	2,67	2,35	2,28	4,65	0,52	0,57	0,65	1,64
10	2,26	1,19	1,19	2,12	0,23	0,94	1,20	3,18	0,47	1,64	1,82	3,95	0,02	0,10	0,15	0,50
12	1,17	0,12	0,53	1,22	0,00	0,09	0,52	1,96	0,00	0,19	0,97	2,93	0,00	0,00	0,03	0,05
14	0,22	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,08

HE 5 - 15

## 2.10 CÁLCULO ESTIMACIÓN ENERGÍA PRODUCIDA

Monthly Averaged Insolation Incident On A Horizontal Surface (kWh/m <sup>2</sup> /day)												
Lat 39.955												
Lon -0.082	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
22-year Average	2,31	3,17	4,36	5,47	6,08	6,77	7,07	6,2	4,76	3,41	2,38	1,92
Days	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Tabla 51: Irradiación media mensual en superficie horizontal (kWh/m<sup>2</sup>/día).

	Inclina ción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Octubre	Nov.	Dic.
Verano	21	1,25	1,2	1,14	1,08	1,03	1,02	1,03	1,09	1,17	1,26	1,2	1,3
Anual	35	1,37	1,28	1,17	1,06	0,98	0,95	0,98	1,07	1,21	1,37	1,47	1,45
Invierno	55	1,4	1,27	1,1	0,94	0,82	0,78	0,82	0,95	1,15	1,38	1,54	1,52

Tabla 52: Factor para superficies inclinadas.

Pérdidas anual	
Ohmicas	5%
Polvo	2,00%
Inversor	3,50%
Sombra	0%
<b>Total</b>	<b>10,50%</b>

Tabla 53: Pérdidas inclinación fija anual.

Anual	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
kWh/m <sup>2</sup> /día	3,1647	4,0576	5,1012	5,7982	5,9584
Gdm (kWh/m <sup>2</sup> /día)	3,1647	4,0576	5,1012	5,7982	5,9584
Pmp (kWh)	225	225	225	225	225
PR	0,895	0,895	0,895	0,895	0,895
Gcem (kW/m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1
Ep(kWh/día)	637,2914625	817,0992	1027,25415	1167,612525	1199,8728
Epm(kWh)	19756,03534	22878,7776	31844,87865	35028,37575	37196,0568

Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
6,4315	6,9286	6,634	5,7596	4,6717	3,4986	2,784
6,4315	6,9286	6,634	5,7596	4,6717	3,4986	2,784
225	225	225	225	225	225	225
0,895	0,895	0,895	0,895	0,895	0,895	0,895
1	1	1	1	1	1	1
1295,1433	1395,2468	1335,9217	1159,839	940,76358	704,53057	560,628
13	25	5	45	75	5	
38854,299	43252,651	41413,574	34795,18	29163,671	21135,917	17379,46
38	58	25	35	21	25	8

Tabla 54: Energía mensual inclinación fija anual. (kWh).

$$E_p, \text{ anual (kWh)} = \Sigma E_{pm} = 372.698,8893 \text{ kWh}$$

Pérdidas Invierno/Verano	
Ohmicas	5%
Polvo	2,00%
Inversor	3,50%
Sombra (verano)	0%
Sombra (Invierno)	1,35%
Total (verano)	10,50%
Total (Invierno)	11,85%

Tabla 55: Pérdidas inclinación variable invierno-verano.

Invierno/Verano	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
kWh/m <sup>2</sup> /dia	3,234	4,0259	4,796	5,9076	6,2624
Gdm (kWh/m <sup>2</sup> /dia)	3,234	4,0259	4,796	5,9076	6,2624
Pmp (kWh)	225	225	225	225	225
PR	88,15%	88,15%	88,15%	89,50%	89,50%
Gcem (kW/m <sup>2</sup> )	1	1	1	1	1
Ep(kWh/dia)	641,423475	798,4869413	951,22665	1189,64295	1261,0908
Epm(kWh)	19884,12773	22357,63436	29488,02615	35689,2885	39093,8148

Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
6,9054	7,2821	6,758	5,5692	4,7058	3,6652	2,9184
6,9054	7,2821	6,758	5,5692	4,7058	3,6652	2,9184
225	225	225	225	225	225	225
89,50%	89,50%	89,50%	89,50%	88,15%	88,15%	88,15%
1	1	1	1	1	1	1
1390,574925	1466,432888	1360,89225	1121,49765	933,3366075	726,946605	578,82816
41717,24775	45459,41951	42187,65975	33644,9295	28933,43483	21808,39815	17943,67296

Tabla 56: Energía mensual inclinación variable invierno-verano. (kWh).

$$E_{p, \text{ anual}} (\text{kWh}) = \sum E_{pm} = 378.207,654 \text{ kWh}$$

## 2.11 SIMULACIÓN MEDIANTE PVSYS

### 2.11.1 Inclinación fija

PVSYS V6.46		03/07/16	Página 1/4
<b>Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación</b>			
<b>Proyecto : Cubierta Nave Conectado a Red</b>			
<b>Lugar geográfico</b>	<b>Valencia</b>	<b>País</b>	<b>España</b>
<b>Ubicación</b>	Latitud 39.5°N	Longitud	0.5°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	41 m
<b>Datos climatológicos:</b>	<b>Albedo</b> 0.20	<b>MeteoNorm 7.1 station - Síntesis</b>	
<b>Variante de simulación : Nueva variante de simulación</b>			
	Fecha de simulación	03/07/16 19h19	
<b>Parámetros de la simulación</b>			
<b>Orientación Plano Receptor</b>	Inclinación 35°	Acimut	0°
<b>Modelos empleados</b>	Transposición Perez	Difuso	Perez, Meteornorm
<b>Perfil obstáculos</b>	Sin perfil de obstáculos		
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
<b>Características generador FV</b>			
<b>Módulo FV</b>	Si-poly	Modelo	<b>Sunmodule Plus SW 280 poly</b>
Original Pvsyst database		Fabricante	SolarWorld
Número de módulos FV		En serie	14 módulos
N° total de módulos FV		N° módulos	924
Potencia global generador		Nominal (STC)	<b>259 kWp</b>
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp	403 V
Superficie total		Superficie módulos	<b>1549 m²</b>
		En paralelo	66 cadenas
		Pnom unitaria	280 Wp
		En cond. funciona.	232 kWp (50°C)
		I mpp	576 A
<b>Inversor</b>			
Original Pvsyst database		Modelo	<b>Soleil 250</b>
Características		Fabricante	Siel
Banco de inversores		Tensión Funciona.	330-700 V
		Pnom unitaria	225 kWac
		N° de inversores	1 unidades
		Potencia total	225 kWac
<b>Factores de pérdida Generador FV</b>			
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	12 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.4 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
<b>Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)</b>			

PVSYST V6.46	03/07/16	Página 2/4
--------------	----------	------------

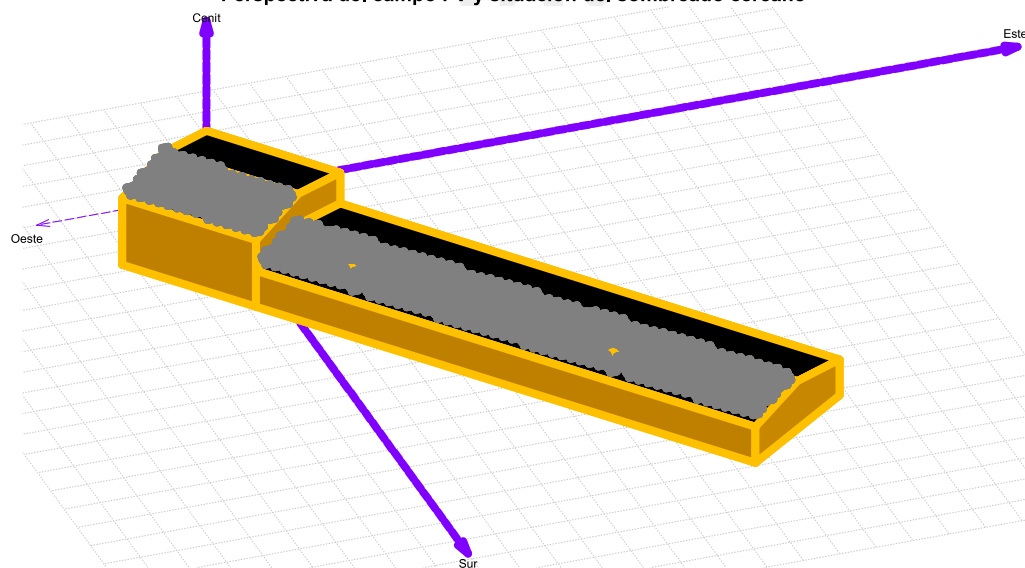
### Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red

**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

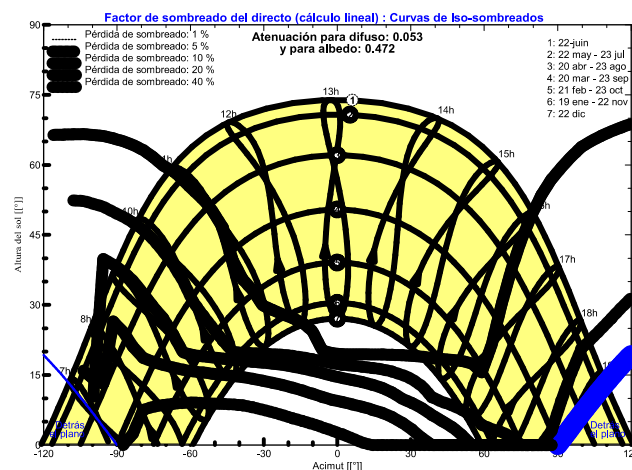
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	35°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

#### Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano



#### Diagrama de Iso-sombreados

Cubierta Nave Conectado a Red - Hora Legal





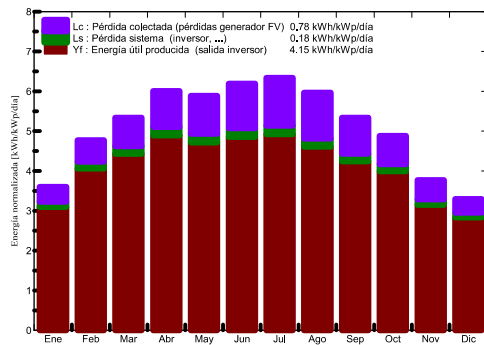
### Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red  
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

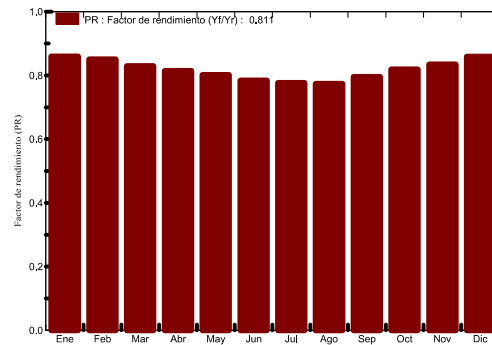
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	35°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de la simulación			
Producción del Sistema	<b>Energía producida</b>	<b>391.8 MWh/año</b>	Produc. específico 1515 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	81.1 %	

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 259 kWp



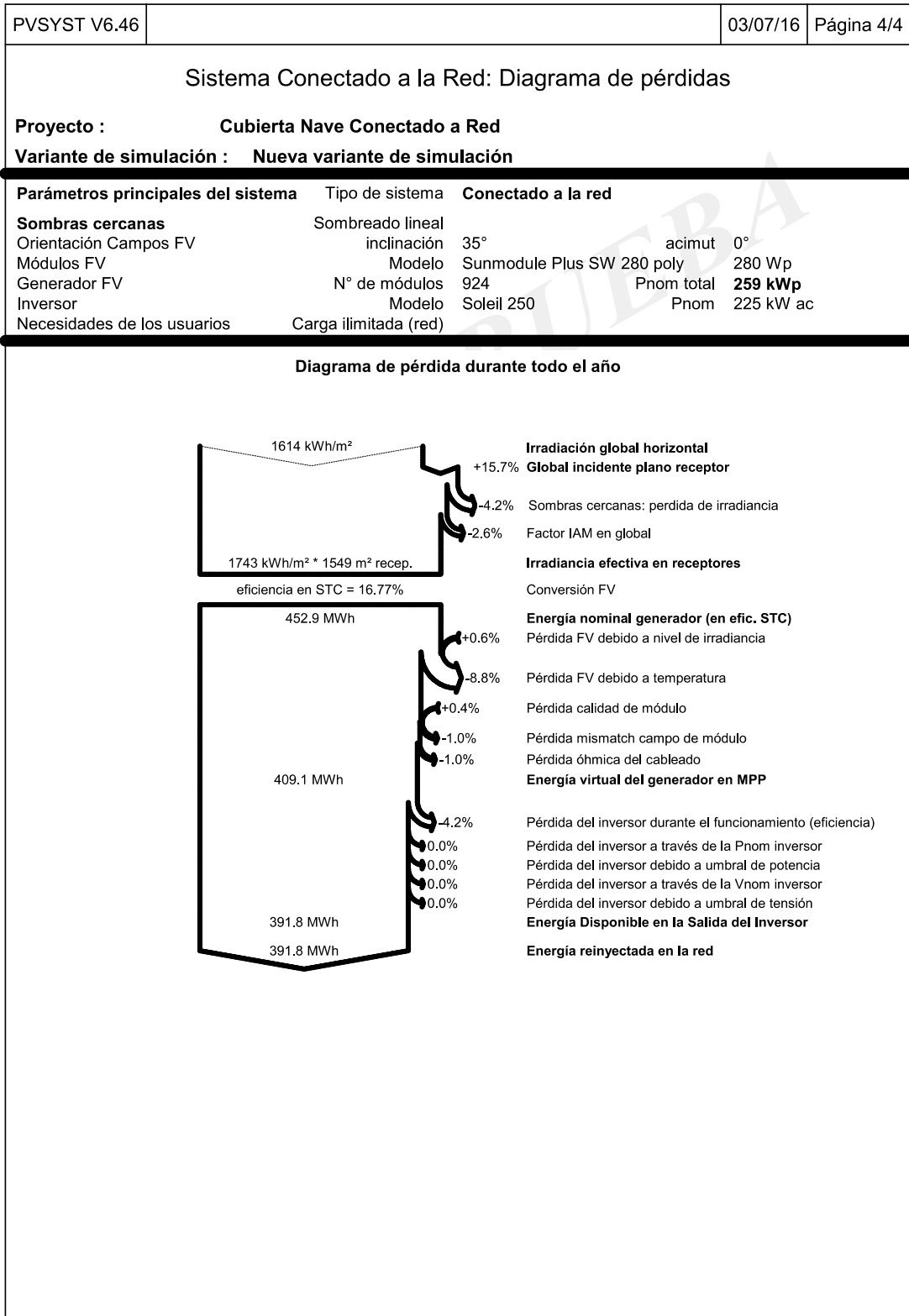
Factor de rendimiento (PR)



#### Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	MWh	%	%
<b>Enero</b>	66.9	10.04	111.6	104.8	25.90	24.82	14.98	14.35
<b>Febrero</b>	90.7	10.95	133.6	126.3	30.67	29.41	14.81	14.20
<b>Marzo</b>	134.6	13.82	165.6	155.6	37.09	35.54	14.46	13.86
<b>Abril</b>	166.3	15.53	180.2	167.4	39.61	37.96	14.19	13.60
<b>Mayo</b>	188.1	19.12	182.5	169.1	39.56	37.83	13.99	13.38
<b>Junio</b>	202.3	23.32	185.8	172.0	39.39	37.69	13.68	13.09
<b>Julio</b>	209.0	26.03	196.5	181.8	41.23	39.47	13.54	12.97
<b>Agosto</b>	178.5	26.11	184.9	171.9	38.63	36.99	13.49	12.92
<b>Septiembre</b>	136.8	22.55	160.1	149.7	34.40	32.94	13.87	13.28
<b>Octubre</b>	110.1	19.11	151.4	143.0	33.44	32.06	14.26	13.67
<b>Noviembre</b>	71.3	13.53	113.2	105.9	25.55	24.45	14.56	13.94
<b>Diciembre</b>	59.5	10.77	102.2	95.8	23.69	22.70	14.96	14.33
<b>Año</b>	1614.1	17.61	1867.5	1743.3	409.15	391.84	14.14	13.54

GlobHor	Irradiación global horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del generador
T Amb	Temperatura Ambiente	E_Grid	Energía reinyectada en la red
GlobInc	Global incidente plano receptor	EffArrR	Eficiencia Esal campo/superficie bruta
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EffSysR	Eficiencia Esal sistema/superficie bruta


PVsyst Evaluation mode
Traducción sin garantía. Sólo el texto inglés está garantizado.

## 2.11.2 Inclinación variable (Invierno)

PVSYST V6.46		03/07/16	Página 1/4
<b>Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación</b>			
<b>Proyecto : Cubierta Nave Conectado a Red</b>			
<b>Lugar geográfico</b>	<b>Valencia</b>	<b>País</b>	<b>España</b>
<b>Ubicación</b>	Latitud 39.5°N	Longitud	0.5°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	41 m
	Albedo		0.20
<b>Datos climatológicos:</b>	<b>Almassora</b>	MeteoNorm 7.1 station - Síntesis	
<b>Variante de simulación : Nueva variante de simulación</b>			
	Fecha de simulación	03/07/16 19h35	
<b>Parámetros de la simulación</b>			
<b>Orientación Plano Receptor</b>	Inclinación	55°	Acimut 0°
<b>Modelos empleados</b>	Transposición	Perez	Difuso Perez, Meteonorm
<b>Perfil obstáculos</b>	Sin perfil de obstáculos		
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
<b>Características generador FV</b>			
<b>Módulo FV</b>	Si-poly	Modelo	<b>Sunmodule Plus SW 280 poly</b>
Original PVSyst database		Fabricante	SolarWorld
Número de módulos FV		En serie	14 módulos
Nº total de módulos FV		Nº módulos	924
Potencia global generador		Nominal (STC)	<b>259 kWp</b>
Caract. funcionamiento del generador (50°C)		V mpp	403 V
Superficie total		Superficie módulos	<b>1549 m²</b>
		En paralelo	66 cadenas
		Pnom unitaria	280 Wp
		En cond. funciona.	232 kWp (50°C)
		l mpp	576 A
<b>Inversor</b>			
Original PVSyst database		Modelo	<b>Soleil 250</b>
Características		Fabricante	Siel
Banco de inversores		Tensión Funciona.	330-700 V
		Pnom unitaria	225 kWac
		Nº de inversores	1 unidades
		Potencia total	225 kWac
<b>Factores de pérdida Generador FV</b>			
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	12 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.4 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
<b>Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)</b>			

PVSYST V6.46	03/07/16	Página 2/4
--------------	----------	------------

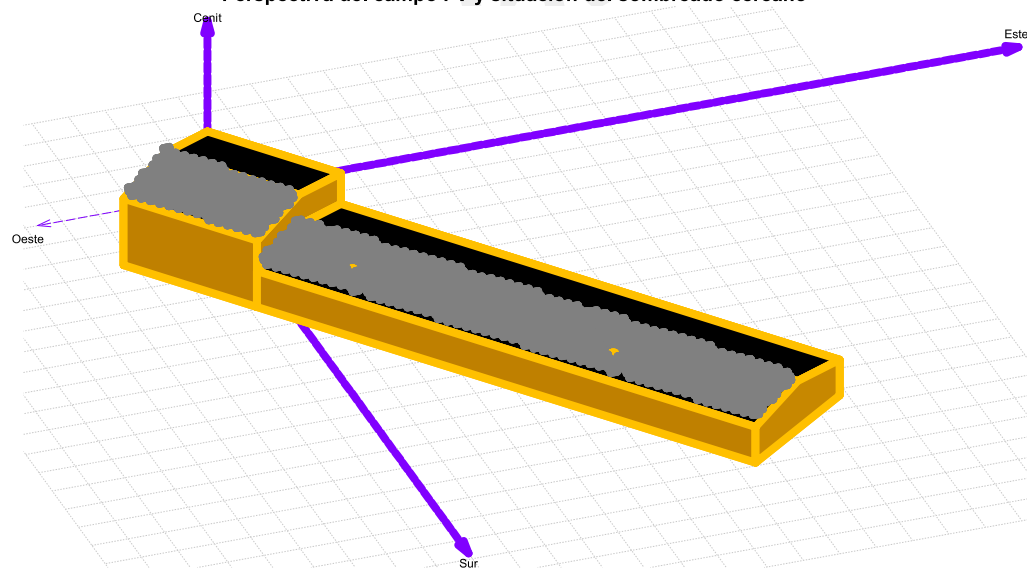
### Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red

**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

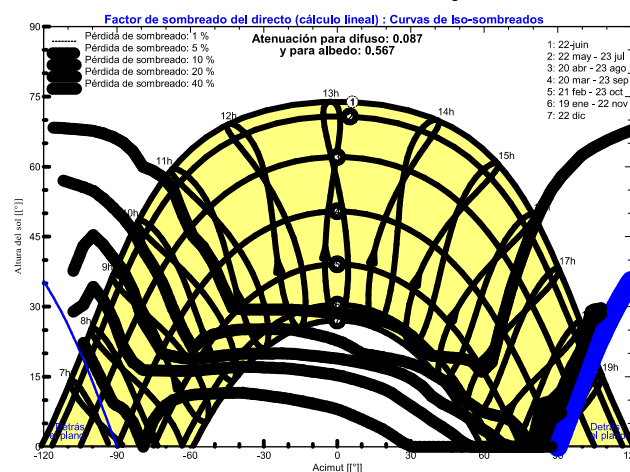
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	55°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

#### Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano



#### Diagrama de Iso-sombrados

Cubierta Nave Conectado a Red - Hora Legal



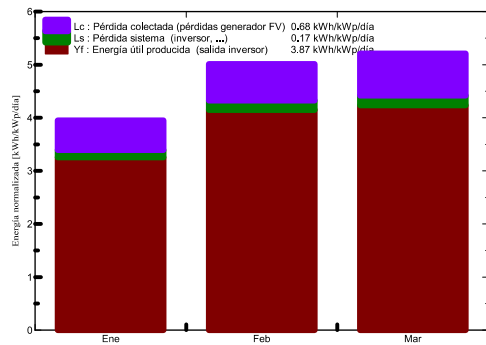
### Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red  
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

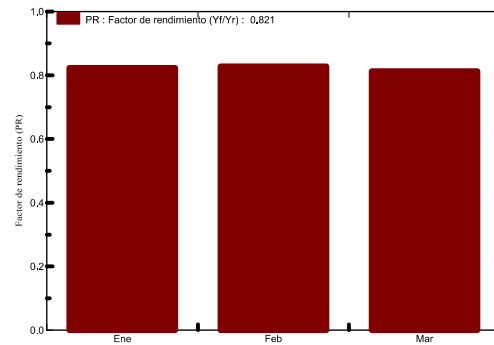
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	55°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de la simulación			
Producción del Sistema	<b>Energía producida</b>	<b>90.09 MWh</b>	Produc. específico 348 kWh/kWp
	Factor de rendimiento (PR)	82.1 %	

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 259 kWp



Factor de rendimiento (PR)



#### Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	MWh	%	%
<b>Enero</b>	66.9	10.04	122.4	111.4	27.22	26.08	14.35	13.75
<b>Febrero</b>	90.7	10.95	140.3	129.8	31.34	30.06	14.41	13.83
<b>Marzo</b>	134.6	13.82	161.5	148.0	35.44	33.95	14.16	13.57
Período	292.2	11.63	424.3	389.2	94.00	90.09	14.30	13.71

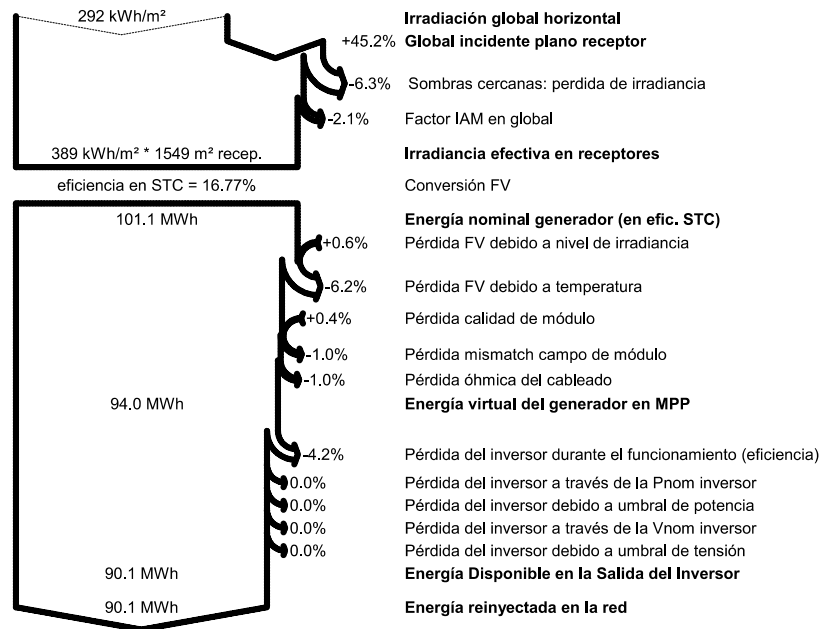
- |                   |                                              |         |                                             |
|-------------------|----------------------------------------------|---------|---------------------------------------------|
| Legendas: GlobHor | Irradiación global horizontal                | EArray  | Energía efectiva en la salida del generador |
| T Amb             | Temperatura Ambiente                         | E_Grid  | Energía reinyectada en la red               |
| GlobInc           | Global incidente plano receptor              | EffArrR | Eficiencia Esal campo/superficie bruta      |
| GlobEff           | Global efectivo, corr. para IAM y sombreados | EffSysR | Eficiencia Esal sistema/superficie bruta    |

Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **Cubierta Nave Conectado a Red**  
 Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	55°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año

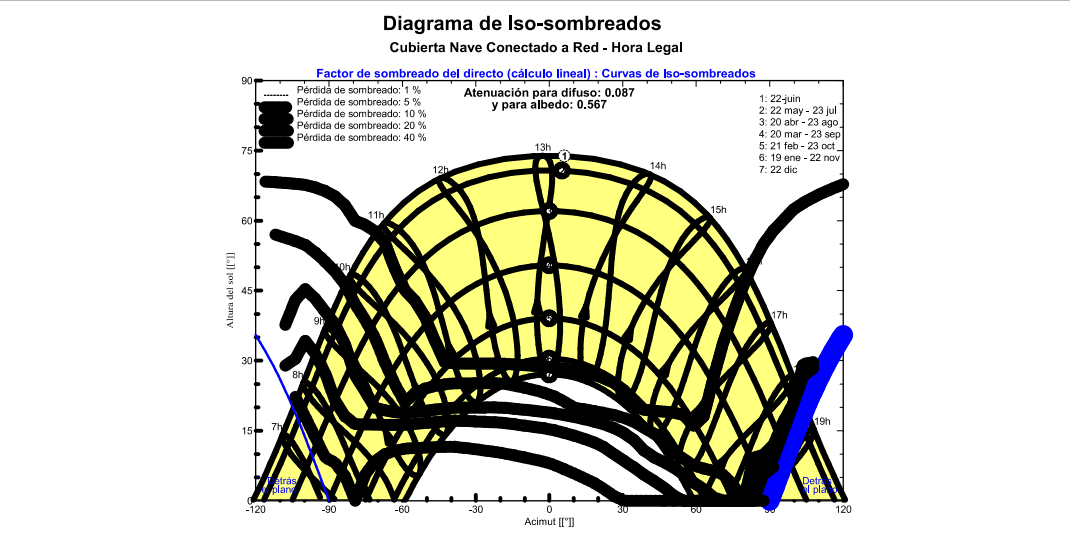
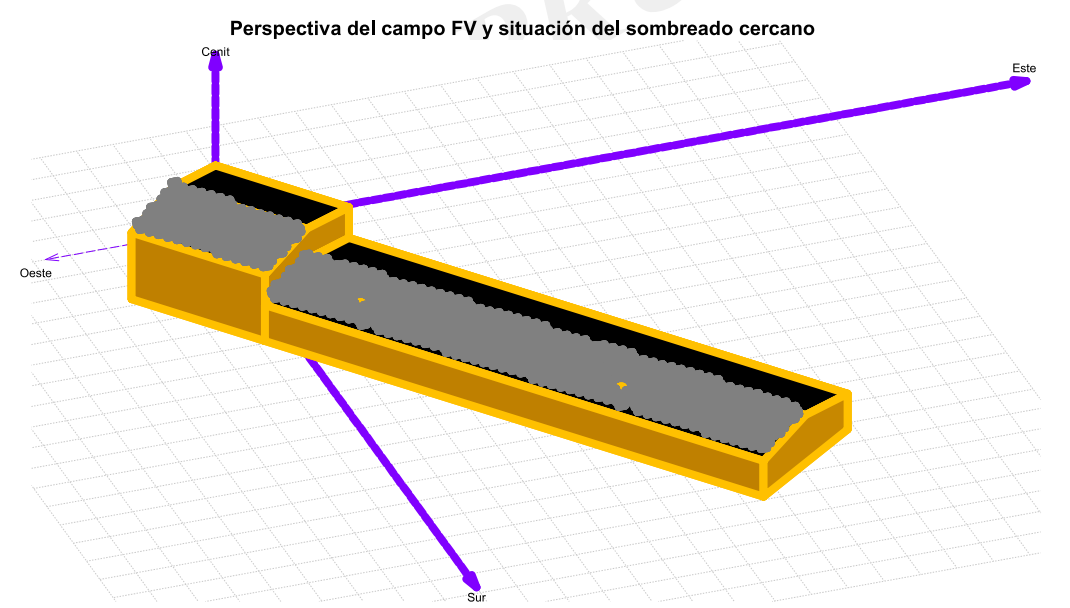


PVSYST V6.46		03/07/16	Página 1/4
<b>Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación</b>			
<b>Proyecto : Cubierta Nave Conectado a Red</b>			
<b>Lugar geográfico</b>	<b>Valencia</b>	<b>País</b>	<b>España</b>
<b>Ubicación</b>	Latitud 39.5°N	Longitud	0.5°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	41 m
	Albedo 0,20		
<b>Datos climatológicos:</b>	<b>Almassora</b>	MeteoNorm 7.1 station - Síntesis	
<b>Variante de simulación : Nueva variante de simulación</b>			
	Fecha de simulación	03/07/16 19h34	
<b>Parámetros de la simulación</b>			
<b>Orientación Plano Receptor</b>	Inclinación 55°	Acimut	0°
<b>Modelos empleados</b>	Transposición Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
<b>Perfil obstáculos</b>	Sin perfil de obstáculos		
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
<b>Características generador FV</b>			
<b>Módulo FV</b>	Si-poly	Modelo	<b>Sunmodule Plus SW 280 poly</b>
Original PVSyst database		Fabricante	SolarWorld
Número de módulos FV		En serie	14 módulos
N° total de módulos FV		N° módulos	924
Potencia global generador	Nominal (STC)	<b>259 kWp</b>	En paralelo 66 cadenas
Caract. funcionamiento del generador (50°C)	V mpp	403 V	Pnom unitaria 280 Wp
Superficie total	Superficie módulos	<b>1549 m²</b>	En cond. funciona. 232 kWp (50°C)
			I mpp 576 A
<b>Inversor</b>		Modelo	<b>Soleil 250</b>
Original PVSyst database		Fabricante	Siel
Características	Tensión Funciona.	330-700 V	Pnom unitaria 225 kWac
Banco de inversores	N° de inversores	1 unidades	Potencia total 225 kWac
<b>Factores de pérdida Generador FV</b>			
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	12 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.4 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
<b>Necesidades de los usuarios :</b>	Carga ilimitada (red)		

**Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano**

**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red  
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	55°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		





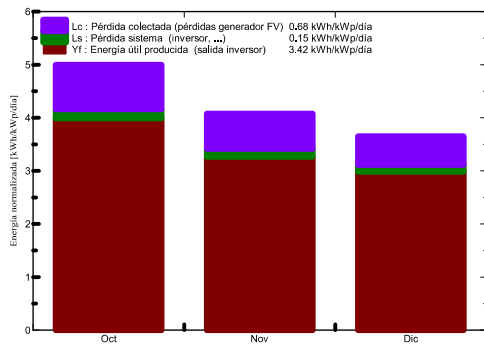
### Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red  
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

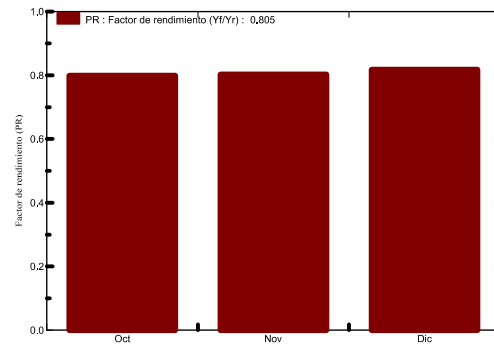
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	55°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de la simulación			
Producción del Sistema	<b>Energía producida</b>	<b>81.31 MWh</b>	Produc. específico 314 kWh/kWp
	Factor de rendimiento (PR)	80.5 %	

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 259 kWp



Factor de rendimiento (PR)



#### Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	MWh	%	%
<b>Octubre</b>	110.1	19.11	154.9	143.1	33.39	32.01	13.91	13.33
<b>Noviembre</b>	71.3	13.53	122.3	111.2	26.52	25.38	14.00	13.39
<b>Diciembre</b>	59.5	10.77	113.2	102.1	24.98	23.93	14.24	13.64
<b>Periodo</b>	240.9	14.48	390.4	356.4	84.88	81.31	14.03	13.44

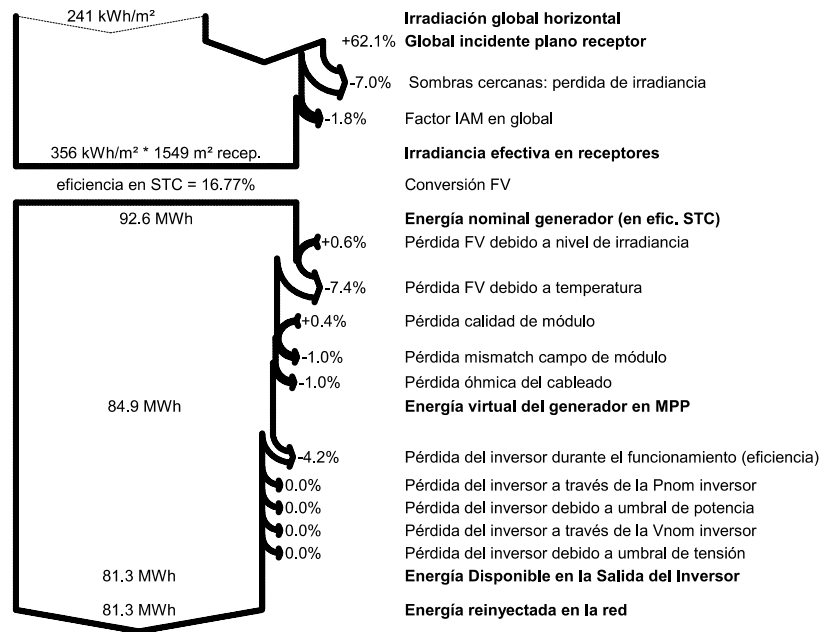
**Legendas:** GlobHor Irradiación global horizontal EArray Energía efectiva en la salida del generador  
 T Amb Temperatura Ambiente E\_Grid Energía reinyectada en la red  
 GlobInc Global incidente plano receptor EffArrR Eficiencia Esal campo/superficie bruta  
 GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EffSysR Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **Cubierta Nave Conectado a Red**  
 Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	55°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año



### 2.11.3 Inclinación variable (verano)

PVSYST V6.46		03/07/16	Página 1/4
<b>Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación</b>			
<b>Proyecto : Cubierta Nave Conectado a Red</b>			
<b>Lugar geográfico</b>	<b>Valencia</b>	<b>País</b>	<b>España</b>
<b>Ubicación</b>	Latitud 39.5°N	Longitud	0.5°W
Hora definido como	Hora Legal Huso hor. UT+1	Altitud	41 m
<b>Datos climatológicos:</b>	<b>Almassora</b>	MeteoNorm 7.1 station - Síntesis	
<b>Variante de simulación : Nueva variante de simulación</b>			
Fecha de simulación	03/07/16 19h56		
<b>Parámetros de la simulación</b>			
<b>Orientación Plano Receptor</b>	Inclinación 21°	Acimut	0°
<b>Modelos empleados</b>	Transposición Perez	Difuso	Perez, Meteonorm
<b>Perfil obstáculos</b>	Sin perfil de obstáculos		
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
<b>Características generador FV</b>			
<b>Módulo FV</b>	Si-poly	Modelo	<b>Sunmodule Plus SW 280 poly</b>
Original PVsyst database	Fabricante	SolarWorld	
Número de módulos FV	En serie	14 módulos	En paralelo 66 cadenas
N° total de módulos FV	N° módulos	924	Pnom unitaria 280 Wp
Potencia global generador	Nominal (STC)	<b>259 kWp</b>	En cond. funciona. 232 kWp (50°C)
Caract. funcionamiento del generador (50°C)	V mpp	403 V	I mpp 576 A
Superficie total	Superficie módulos	<b>1549 m²</b>	
<b>Inversor</b>			
Original PVsyst database	Modelo	<b>Soleil 250</b>	
Características	Fabricante	Siel	
Banco de inversores	Tensión Funciona.	330-700 V	Pnom unitaria 225 kWac
	N° de inversores	1 unidades	Potencia total 225 kWac
<b>Factores de pérdida Generador FV</b>			
Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	20.0 W/m²K	Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	12 mOhm	Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas -0.4 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas 1.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parám. bo 0.05
<b>Necesidades de los usuarios :</b> Carga ilimitada (red)			

Sistema Conectado a la Red: Definición del sombreado cercano

**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red  
**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	21°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Perspectiva del campo FV y situación del sombreado cercano

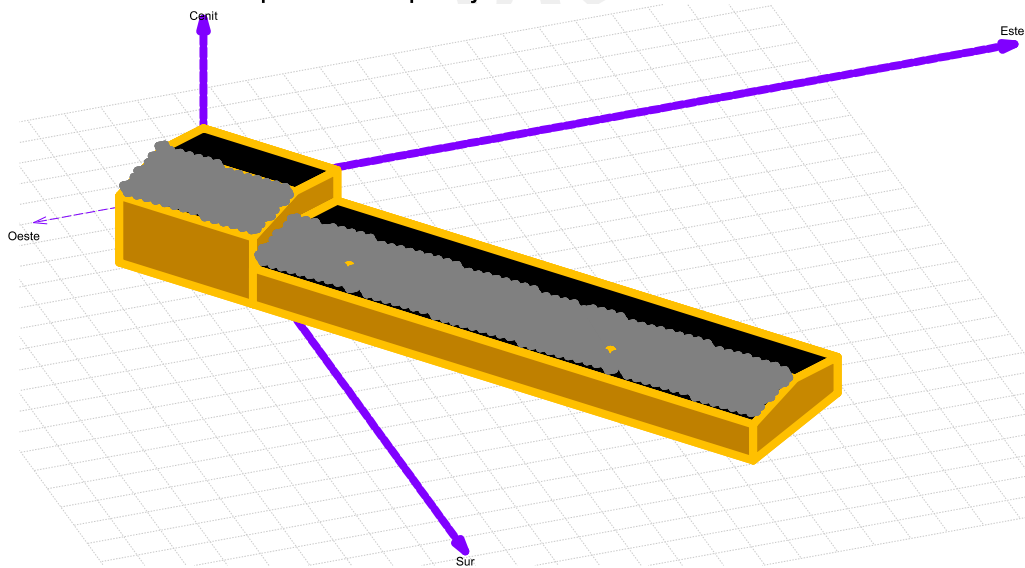
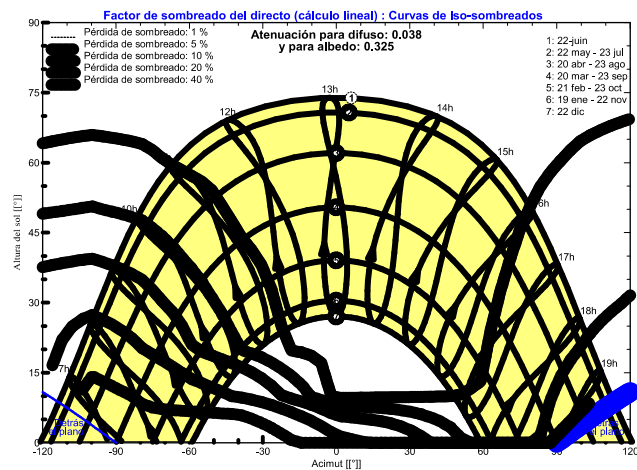


Diagrama de Iso-sombreados

Cubierta Nave Conectado a Red - Hora Legal



### Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

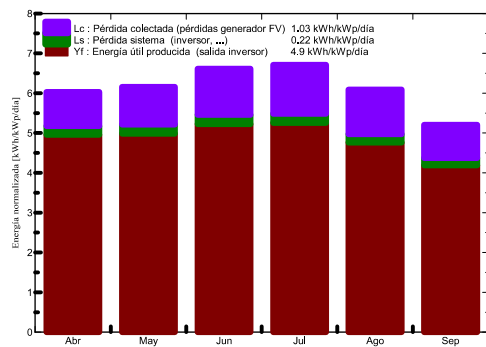
**Proyecto :** Cubierta Nave Conectado a Red

**Variante de simulación :** Nueva variante de simulación

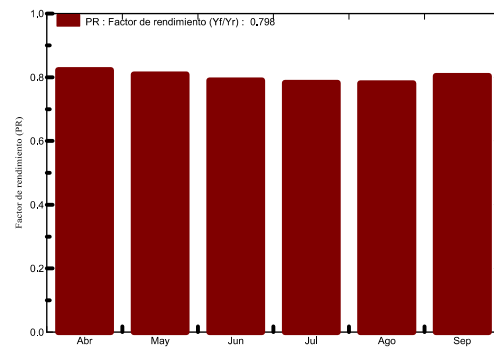
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	21°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de la simulación			
Producción del Sistema	<b>Energía producida</b>	<b>231.9 MWh</b>	Produc. específico 896 kWh/kWp
	Factor de rendimiento (PR)	79.8 %	

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 259 kWp



Factor de rendimiento (PR)



#### Nueva variante de simulación Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	MWh	MWh	%	%
<b>Abril</b>	166.3	15.53	181.0	169.5	40.17	38.51	14.33	13.74
<b>Mayo</b>	188.1	19.12	190.9	179.3	41.78	39.98	14.12	13.52
<b>Junio</b>	202.3	23.32	198.4	186.2	42.36	40.55	13.78	13.19
<b>Julio</b>	209.0	26.03	208.1	195.1	44.00	42.14	13.64	13.07
<b>Agosto</b>	178.5	26.11	188.8	177.4	39.85	38.17	13.62	13.05
<b>Septiembre</b>	136.8	22.55	156.2	146.9	33.95	32.51	14.03	13.43
<b>Periodo</b>	1081.0	22.14	1123.5	1054.4	242.10	231.87	13.91	13.32

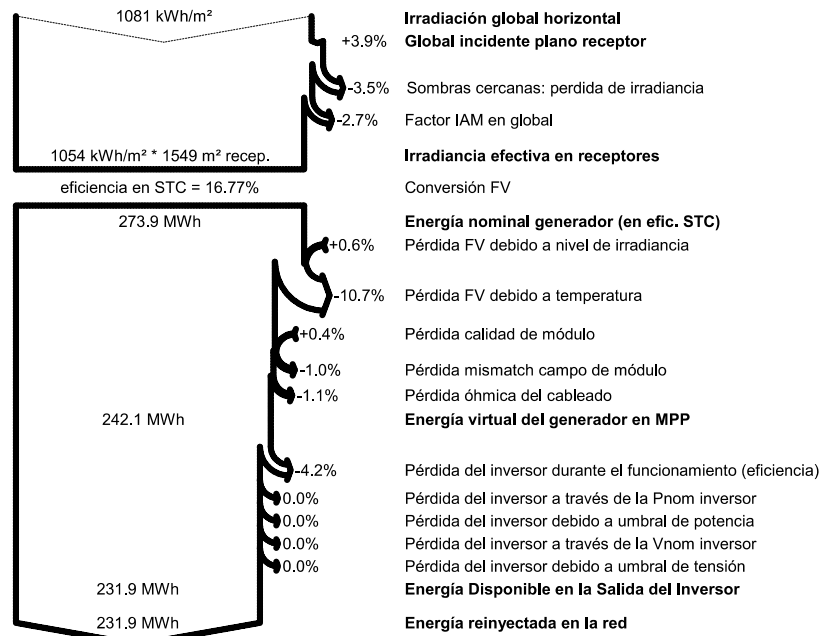
Legendas: GlobHor	Irradiación global horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del generador
T Amb	Temperatura Ambiente	E_Grid	Energía reinyectada en la red
GlobInc	Global incidente plano receptor	EffArrR	Eficiencia Esal campo/superficie bruta
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EffSysR	Eficiencia Esal sistema/superficie bruta

Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **Cubierta Nave Conectado a Red**  
 Variante de simulación : **Nueva variante de simulación**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
<b>Sombras cercanas</b>	Sombreado lineal		
Orientación Campos FV	inclinación	21°	acimut 0°
Módulos FV	Modelo	Sunmodule Plus SW 280 poly	280 Wp
Generador FV	N° de módulos	924	Pnom total <b>259 kWp</b>
Inversor	Modelo	Soleil 250	Pnom 225 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año



**PRESUPUESTO**

---

## Índice del Presupuesto

1	Precio Luminarias .....	318
1.1	Mejora 1 .....	318
1.2	Mejora 2 .....	318
2	Inversión inicial Fotovoltaica .....	319
2.1	Misma inclinación durante todo el año .....	319
2.2	Dos inclinaciones diferentes (Invierno-Verano).....	321

## Índice de las Ilustraciones del Presupuesto

TABLA 57:	CÁLCULO PRECIOS LUMINARIAS MEJORA 1.....	318
TABLA 58:	CÁLCULO PRECIOS LUMINARIAS MEJORA 2. ....	318
TABLA 59:	CÁLCULO INVERSIÓN INCLINACIÓN FIJA. ....	320
TABLA 60:	CÁLCULO INVERSIÓN INCLINACIÓN VARIABLE.....	322



## 1 PRECIO LUMINARIAS

### 1.1 MEJORA 1

	Nº Luminarias	€/unidad	Total
PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB	80	575,00 €	46.000,00 €
PHILIPS WT460C L1300 WB LED23S	33	250,00 €	8.250,00 €
PHILIPS WT461C L1600 O LED64S	49	270,00 €	13.230,00 €
PHILIPS BY471P A50 G GRN250S	3	1.120,00 €	3.360,00 €
<b>Total</b>			<b>70.840,00 €</b>

Tabla 57: Cálculo precios luminarias mejora 1.

### 1.2 MEJORA 2

	Nº Luminarias	€/unidad	Total
PHILIPS BY121P G2 1xLED205S/840 WB	80	575,00 €	46.000,00 €
PHILIPS TCW097 1x58W TL-D/840 EBS	-	-	-
PHILIPS TCW097 2x35W TL5/830 HFA	-	-	-
PHILIPS BY471P A50 G GRN250S	3	1.120,00 €	3.360,00 €
<b>Total</b>			<b>49.360,00 €</b>

Tabla 58: Cálculo precios luminarias mejora 2.

## 2 INVERSIÓN INICIAL FOTOVOLTAICA

### 2.1 MISMA INCLINACIÓN DURANTE TODO EL AÑO

	PVP/unidad	Unidad	Cantidad	Descuento	Precio Final
<b>Equipos principales</b>					
Paneles solares fotovoltaicos SUNMODULE PLUS SW 280 W mono	337,57 €	ud.	924	0%	311.914,68 €
Inversor SEIL-SOLEIL 225 kW	33.362,11 €	ud.	1		33.362,11 €
Estructura soporte para sustentación de módulos a 35º de inclinación, incluyendo pequeño material de tornillería y sujeción de cableado	38,75 €	ud.	924	0%	35.805,00 €
<b>Cableado y conexiones</b>					
Cable de cobre 2x2,5 mm <sup>2</sup>	0,53 €	m	270	70%	43,12 €
Cable de cobre 2x70 mm <sup>2</sup>	14,91 €	m	12	70%	53,67 €
Cable cobre 2x300 mm <sup>2</sup>	63,88 €	m	1105	70%	21.176,22 €
Cable trifásico 3x400 mm <sup>2</sup>	94,65 €	m	100	70%	2.839,50 €
Canaleta marca UNEX, modelo 66- U23X lisa.	8,27 €	m	1000	70%	2.481,00 €
Tapa canaleta marca UNEX, modelo 66- U23X	3,90 €	m	1000	70%	1.170,00 €
Caja de conexión de grupo ABB modelo AT42R3 con puerta metálica y de dimensiones 674 x 574 x 140.	31,82 €	ud.	11	0%	349,97 €
Caja de conexión del generador ABB modelo AT72R6 con puerta metálica y de dimensiones 1.124 x 574 x 140.	42,08 €	ud.	1	0%	42,08 €
Contador trifásico bidireccional	112,91 €	ud.	1	0%	112,91 €
<b>Puesta a tierra y protecciones</b>					
Conductor para protección de cobre 2,5 mm <sup>2</sup>	0,27 €	m	270	70%	21,56 €
Conductor para protección de cobre 35 mm <sup>2</sup>	3,73 €	m	12	70%	13,42 €
Conductor para protección de cobre 150 mm <sup>2</sup>	15,97 €	m	1105	70%	5.294,72 €
Conductor para protección de cobre 200 mm <sup>2</sup>	21,30 €	m	100	70%	638,88 €
Fusible para continua de la marca GAVE de 16 A	10,46 €	ud.	66	70%	207,19 €

Descargador de la casa WEIDMÜLLER PU II 2+1/R 1000 V/ 40 kA de tensión de régimen permanente máxima de 1100 VDC	31,25 €	ud.	11	70%	103,13 €
Interruptor-seccionador de marca ABB modelo KSEDS20_63 cuya máxima tensión de servicio son 750V y capaz de interrumpir una corriente de 63A	87,45 €	ud.	11	70%	288,59 €
Fusible para continua de la marca GAVE de 63 A	15,03 €	ud.	11	70%	49,59 €
Vigilante de aislamiento modelo FAC650 del la marca PROAT cuyo margen de tensión oscila entre 450 a 650 V.	35,75 €	ud.	1	70%	10,73 €
Interruptor de corriente continua marca PROAT modelo INFAC.	30,95 €	ud.	1	70%	9,29 €
Interruptor marca LEGRAND de caja moldeada	179,31 €	ud.	1	70%	53,79 €
Interruptor magnetorémico trifásico LEGRAND DPX3 630 regulado a 400 A	242,68 €	ud.	1	70%	72,80 €
Interruptor diferencial de 400A con sensibilidad de 300mA marca LEGRAND modelo DPX	35,52 €	ud.	1	70%	10,66 €
<b>Ingeniería y obra civil</b>					
Proyecto de instalación fotovoltaica 225 W	20.000,00 €	ud.	1	0%	20.000,00 €
Obra civil	13.928,41 €	ud.	1	0%	13.928,41 €
<b>Total</b>					<b>450.052,98 €</b>

Tabla 59: Cálculo inversión inclinación fija.

## 2.2 DOS INCLINACIONES DIFERENTES (INVIERNO-VERANO)

	PVP/unidad	Unidad	Cantidad	Descuento	Precio Final
<b>Equipos principales</b>					
Paneles solares fotovoltaicos SUNMODULE PLUS SW 280 W mono	337,57 €	ud.	924	0%	311.914,68 €
Inversor SEIL-SOLEIL 225 kW	33.362,11 €	ud.	1		33.362,11 €
Estructura soporte para sustentación de módulos a dos inclinaciones, incluyendo pequeño material de tornillería y sujeción de cableado	58,46 €	ud.	924	0%	54.017,04 €
<b>Cableado y conexiones</b>					
Cable de cobre 2x2,5 mm <sup>2</sup>	0,53 €	m	270	70%	43,12 €
Cable de cobre 2x70 mm <sup>2</sup>	14,91 €	m	12	70%	53,67 €
Cable cobre 2x300 mm <sup>2</sup>	63,88 €	m	1105	70%	21.176,22 €
Cable trifásico 3x400 mm <sup>2</sup>	94,65 €	m	100	70%	2.839,50 €
Canaleta marca UNEX, modelo 66- U23X lisa.	8,27 €	m	1000	70%	2.481,00 €
Tapa canaleta marca UNEX, modelo 66-U23X	3,90 €	m	1000	70%	1.170,00 €
Caja de conexión de grupo ABB modelo AT42R3 con puerta metálica y de dimensiones 674 x 574 x 140.	31,82 €	ud.	11	0%	349,97 €
Caja de conexión del generador ABB modelo AT72R6 con puerta metálica y de dimensiones 1.124 x 574 x 140.	42,08 €	ud.	1	0%	42,08 €
Contador trifásico bidireccional	112,91 €	ud.	1	0%	112,91 €
<b>Puesta a tierra y protecciones</b>					
Conductor para protección de cobre 2,5 mm <sup>2</sup>	0,27 €	m	270	70%	21,56 €
Conductor para protección de cobre 35 mm <sup>2</sup>	3,73 €	m	12	70%	13,42 €
Conductor para protección de cobre 150 mm <sup>2</sup>	15,97 €	m	1105	70%	5.294,72 €
Conductor para protección de cobre 200 mm <sup>2</sup>	21,30 €	m	100	70%	638,88 €
Fusible para continua de la marca GAVE de 16 A	10,46 €	ud.	66	70%	207,19 €
Descargador de la casa WEIDMÜLLER PU II 2+1/R 1000 V/	31,25 €	ud.	11	70%	103,13 €

<b>40 kA de tensión de régimen permanente máxima de 1100 VDC</b>					
<b>Interruptor-seccionador de marca ABB modelo KSEDS20_63 cuya máxima tensión de servicio son 750V y capaz de interrumpir una corriente de 63A</b>	87,45 €	ud.	11	70%	288,59 €
<b>Fusible para continua de la marca GAVE de 63 A</b>	15,03 €	ud.	11	70%	49,59 €
<b>Vigilante de aislamiento modelo FAC650 del la marca PROAT cuyo margen de tensión oscila entre 450 a 650 V.</b>	35,75 €	ud.	1	70%	10,73 €
<b>Interruptor de corriente continua marca PROAT modelo INFAC.</b>	30,95 €	ud.	1	70%	9,29 €
<b>Interruptor marca LEGRAND de caja moldeada</b>	179,31 €	ud.	1	70%	53,79 €
<b>Interruptor magnetorémico trifásico LEGRAND DPX3 630 regulado a 400 A</b>	242,68 €	ud.	1	70%	72,80 €
<b>Interruptor diferencial de 400A con sensibilidad de 300mA marca LEGRAND modelo DPX</b>	35,52 €	ud.	1	70%	10,66 €
<b>Ingeniería y obra civil</b>					
<b>Proyecto de instalación fotovoltaica 225 W</b>	20.000,00 €	ud.	1	0%	20.000,00 €
<b>Obra civil</b>	13.936,29 €	ud.	1	0%	13.936,29 €
<b>Total</b>					<b>468.272,90 €</b>

Tabla 60: Cálculo inversión inclinación variable.

**PLIEGO DE**  
**CONDICIONES**

# 1 NORMATIVA APLICABLE

---

La normativa y reglamento en la que se ha basado la realización de este proyecto es la siguiente:

- i. REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- ii. UNE-EN 50086-2-1 y UNE-EN 50085: Sistemas de canalización.
- iii. UNE 21123-4: Características mínimas para los cables. Sistema de designación de cables.
- iv. UNE 20451: Requisitos generales para envolventes de accesorios para instalaciones eléctricas fijas de usos domésticos y análogos.
- v. UNE 60439-3: Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- vi. UNE-EN 50525-2-31:2012. Parte 2-31: Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V. Cables de utilización general. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico (PVC).
- vii. UNE-EN 20460-4-41: Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 41: Protección contra los choques eléctricos.
- viii. UNE-EN 61643-11:2013: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión.
- ix. UNE-EN 60269: Fusibles de baja tensión. Fusibles con curva de fusión tipo g.
- x. UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- xi. UNE-EN 61009: Interruptores diferenciales con dispositivo de protección contra sobreintensidades incorporado.
- xii. UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- xiii. IEC 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de edificios.
- xiv. IEC 60269-6: 2012: Fusibles de baja tensión. Parte 6: requisitos suplementarios para los cartuchos fusibles utilizados para la protección de sistemas de energía solar fotovoltaica.
- xv. Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- xvi. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).
- xvii. Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Actualización 2013 Orden IET/221/2013, de 14 de febrero.

## 2 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

### 1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS:

#### a) Derivación individual:

Según ITC-BT-15, las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- i. ·Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- ii. ·Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- iii. ·Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- iv. ·Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- v. ·Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60.439-2.
- vi. ·Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Para el caso de multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0.6/1 kV. La sección mínima de los conductores será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección.

#### b) Circuitos interiores

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores serán de cobre aislado, con tensión nominal de aislamiento de 750 V. La sección de éstos viene determinada por la ITC-BT-19.

### 2. CONDUCTORES DE NEUTRO

Según la ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada según la ITC-BT-19.

Las conexiones de estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido o por piezas de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

### 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

- I. Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- II. Azul para el conductor neutro.
- III. Amarillo-verde para el conductor de protección.



#### 4. TUBOS PROTECTORES

Los tubos deberán soportar sin deformación alguna, 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno y 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la ITC-BT-21, en su apartado 1.2.

#### 5. SISTEMAS GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. El módulo llevará de forma claramente visible el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación. Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65. Los marcos laterales serán de aluminio o acero inoxidable. Para que un módulo resulte aceptable su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del  $\pm 10\%$  de los correspondiente valores nominales de catálogo. Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células. La estructura del panel se conectará a tierra. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios para la desconexión.

#### 6. ESTRUCTURA SOPORTE

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve. Los puntos de sujeción de los módulos serán suficientes en número. La tornillería para la sujeción será realizada en acero inoxidable. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no producirán sombras sobre los módulos. Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos sobre la cubierta sin superar el límite de sombras.

#### 7. INVERSORES

Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día. Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- i. Principio de funcionamiento: fuente de corriente.
- ii. Autoconmutados.
- iii. Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- iv. Sistema anti-isla.

Los inversores cumplirán e incorporarán las protecciones frente a:

- i. Perturbaciones presentes en la red como microcortes, ausencia y retorno de la red, etc.
- ii. Cortocircuitos en alterna.

- iii. Tensión de red fuera de rango.
- iv. Frecuencia de red fuera de rango.
- v. Sobretensiones, mediante varistores.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Incorporará los controles como encendido y apagado general del inversor, conexión y desconexión a la interfaz de CA.

Las características eléctricas de los inversores son:

- i. El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiación solar del 10%.
- ii. El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0.5% de su potencia nominal.
- iii. El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0.95, entre el 25% y el 100% de la potencia nominal.
- iv. A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar a red.

El grado de protección de los inversores será como mínimo de IP20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles y de IP65 para inversores instalados a la intemperie. El rango de operación de los inversores dependiendo de la temperatura irá de 0 °C y 40 °C y entre 0 % y 85% de humedad relativa.

## 8. CABLEADO FOTOVOLTAICO

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. La caída de tensión no debe ser superior de 1.5% en CC y en CA menor del 2%. Se incluirá toda la longitud de cable CC y CA. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos y para no tener la posibilidad de engancharse por el tránsito normal de personas. El cable de CC será de doble aislamiento.

## 9. CONEXIÓN A RED

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el RD 1699/2011 sobre medidas de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

## 10. MEDIDAS

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el RD 1699/2011 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

## 11. PROTECCIONES INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el RD 1699/2011 sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

## 12. PUESTA A TIERRA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el RD 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión. Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se justificarán los elementos utilizados para garantizar esta condición. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra.

### 13. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el RD 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnéticas en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

## 3 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

---

### 1. COLOCACIÓN DE TUBOS

El trazado de las canalizaciones se efectuará preferentemente siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial, tanto en techo como en paredes, se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será como máximo de 0.50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios. Es conveniente disponer los tubos normales a una altura mínima de 2.5 m siempre que sea posible, para evitar daños mecánicos.

### 2. CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Las conexiones entre conductores en el interior de la vivienda se van a realizar en el interior de cajas apropiadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas deben permitir alojar holgadamente todos los conductores que debe contener y su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Tal y como se indica en la ITC-BT-21, punto. 3.1, en las canales protectoras de grado IP4X éstas solo pueden abrirse con herramientas, y según la norma UNE-EN 50.085-1, se podrá realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismo.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

### 3. APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar

lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia. Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de ellas.

#### 4. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Protección contra sobreintensidades: los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos, exceptuando los conductores de protección.

Protección contra sobrecargas: los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas se utilizarán los fusibles calibrados o interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos: debe preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que puede presentarse en el punto de su instalación. Como dispositivos de protección contra sobrecargas se utilizarán los fusibles calibrados o interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual de la vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores y en el que se instalará un interruptor automático general que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

#### 5. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE BAJA TENSIÓN

Son interruptores cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en CA y 1500 V en CC. Estos interruptores deberán estar marcados por la intensidad asignada y la capacidad para el seccionamiento.

#### 6. FUSIBLES

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma IEC 60269-6: 2012: Fusibles de baja tensión. Esta norma es aplicable a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna en los que la tensión asignada no sobrepase los 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles son: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250 A.

Éstos deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido diseñados.

#### 7. INTERRUPTORES CON PROTECCIÓN INCORPORADA POR INTENSIDAD DIFERENCIAL RESIDUAL

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán a la norma UNE-EN 61009.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006, 0.01, 0.03, 0.1, 0.3, 0.5, 1, 3, 10, 30 A.

#### 8. CARACTERÍSTICAS DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Deberán soportar la influencia de los agentes exteriores a los que estén sometidos con el correspondiente grado de protección.

Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible, contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse.

Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

#### 9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES DE ORIGEN ATMOSFÉRICO

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones en la instalación eléctrica de la vivienda.

Estos dispositivos deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En instalaciones con esquema TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### 10. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos se ejecutarán siguiendo las indicaciones en la norma UNE 20.460-4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- i. Protección por aislamiento de las partes activas
- ii. Protección por medio de barreras o envolventes.

- iii. Protección por medio de obstáculos.
- iv. Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Para la protección contra contactos directos, dado que  $U_{0cm\acute{a}x} > 60 \text{ V}$  → Todos los puntos de conexión deben estar provistos de conectores en sus extremos.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales. Así pues también se protege contra contactos directos. El inversor protege frente a derivaciones a tierra en la parte DC.

Este dispositivo diferencial deberá actuar en un tiempo de corte no superior a 5s. Cualquier masa no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz a:

- i. 24 V en locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- ii. 50 V en el resto de casos.

Se debe cumplir la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

donde: R es la resistencia de puesta a tierra (Ohm);

V<sub>c</sub>: Tensión de contacto;

I<sub>s</sub>: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimos de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

## 11. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección Se llevarán a cabo según la ITC-BT-18.

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que el valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta la ITC-BT-24.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga tienen que poder circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de 2.5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la instrucción ITC-BT-18.

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. Las conexiones

deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección y de unión equipotencial principal.

Queda prohibido intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

## 4 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

---

### 1. COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

### 2. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \times U$ , siendo  $U$  la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V, y como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

## 5 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

---

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un instalador autorizado o técnico competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Personal técnico competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

## 6 CERTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

---

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un instalador autorizado.

## 7 LIBRO DE ÓRDENES

---

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.



**PLANOS**

---

- [Plano Nº 1](#)
- [Plano Nº 2](#)
- [Plano Nº 3](#)